



**Universidade de
Aveiro**
2018

Departamento de Economia, Gestão,
Engenharia Industrial e Turismo

**Ana Rita Ferreira
Paquete**

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS *LEAN* AO
BALANCEAMENTO DE *STOCKS* DE MERCADORIAS**



**Universidade de
Aveiro**
2018

Departamento de Economia, Gestão,
Engenharia Industrial e Turismo

**Ana Rita Ferreira
Paquete**

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS *LEAN* AO
BALANCEAMENTO DE *STOCKS* DE MERCADORIAS**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica da Doutora Marlene Paula Castro Amorim, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

“Try and fail but never fail to try” - Jared Leto

o júri

presidente

Professora Doutora Ana Maria Pinto de Moura
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

Professor Doutor João Carlos Gonçalves dos Reis
professor auxiliar da Academia Militar

Professora Doutora Marlene Paula Castro Amorim
professor associado da Universidade de Aveiro

agradecimentos

À Universidade de Aveiro e ao respetivo corpo docente, por todo o conhecimento transmitido e por todas as experiências que me proporcionaram.

À minha orientadora Professora Doutora Marlene Amorim, pela disponibilidade, pela orientação e pelo seu pensamento positivo que me incutiu ao longo destes meses.

Ao Luís Angeja, pela transmissão de conhecimentos, pela orientação e pelos desafios propostos.

À Sofia Almeida, pela oportunidade, por ter suportado os meus erros permitindo-me crescer dia após dia, pela sua dedicação e compromisso para comigo.

À Alexandra Lopes, pelo companheirismo (desde o primeiro ao último dia), pelo apoio incondicional e por se ter tornado uma referência.

Ao João Paulo, ao Leonardo, ao Duarte e ao Sr. Lopes, que em registos tão diferentes me desafiaram ao longo destes meses e também eles fizeram parte deste crescimento.

A todos os restantes colaboradores da *Weber*, pela integração, por terem contribuído para o meu desenvolvimento (tanto profissional como pessoal) e por terem tornado esta experiência única.

Aos meus amigos, tanto os que já me acompanhavam como os que entraram nesta aventura comigo, por terem feito parte de um período inesquecível da minha vida.

À minha família, pelos princípios que me transmitiram, pelo conforto que me proporcionaram, e pelo orgulho que neles transparece em cada vitória minha.

Aos meus pais e ao Gou, pela educação, pelo exemplo diário que são, pelo esforço ao longo destes anos. Obrigada por serem o meu porto seguro e por terem tornado estes 5 anos possíveis!

A todos o meu muito obrigado!

palavras-chave

Cadeia de abastecimento, Balanceamento de *stock*, 5'S, BPMN

resumo

Atualmente a competitividade entre empresas rege-se pela capacidade e eficiência na gestão das cadeias de abastecimento, nomeadamente no que concerne à sua habilidade em reajustar-se continuamente ao mercado. Este documento descreve um projeto de melhoria na gestão de mercadorias, desenvolvido no contexto de uma empresa industrial, com o propósito de aumentar a satisfação dos clientes.

O trabalho desenvolvido contemplou uma análise de causas, através da ferramenta “5 Porquês” para identificar oportunidades de melhoria. Dois dos planos de ação resultantes desta análise estão retratados no presente documento e dizem respeito ao balanceamento de *stock* das mercadorias e à implementação da ferramenta 5'S no armazém alocado a estas mesmas mercadorias. Com o intuito de desenvolver um método para o balanceamento de *stock* de mercadorias, foi necessário proceder-se a uma análise ABC e redefinição dos níveis de *stock* (i.e., *stock* de segurança, ponto de encomenda e *stock* máximo) adaptando-os à realidade atual da empresa.

Foi a partir de um balanceamento de *stock* adaptado às necessidades da empresa alinhando-o com o contexto de chão de fábrica que o resultado relativo à satisfação final do cliente apresentou uma melhoria de cerca de 52% e uma redução bastante significativa relativamente aos dias de *stock*. Visando a filosofia de melhoria contínua, após o balanceamento de *stock* e os 5's estarem estabilizados surgiu a necessidade de rever as etapas referentes à cadeia a analisar, sendo identificadas duas novas oportunidades de melhoria que são apresentadas no final do relatório.

keywords

Supply chain, *Stock* balancing, 5'S, BPMN

abstract

Currently, competitiveness between companies is governed by the capacity and efficiency of supply chain management and the way in which they are adapted to the shifting market. This project elaborated together with an industrial company, aims to improve client satisfaction by improving the trade goods management.

To achieve this goal, it was necessary to analyze the causes through the "Why-Why" tool, so that possible opportunities for improvement could be identified. Two of the action plans resulting from this analysis are presented in this report and relate to stock balancing of trade goods and to the implementation of the 5'S tool in the warehouse that allocates these same products. To develop a trade goods stock balancing method, it was necessary to perform an ABC analysis and redefinition of stock levels (safety stock, order point and maximum stock) by adapting them to the current reality of the company.

Using real knowledge of the factory floor the stock balance was adapted to the needs of the company resulting on an improvement of about 52% on the final customer satisfaction and a significant reduction in the number of days the that certain goods stay in stock. Aiming at the philosophy of continuous improvement, after the stock balance and the 5'S were stabilized, it was identified the need to review the steps related to the supply chain. Two new opportunities for improvement were identified and are presented at the end of this report.

Índice

1	Introdução.....	1
1.1	Descrição da empresa	2
1.2	Processo Produtivo	3
1.3	Enquadramento e objetivos do projeto	7
1.4	Metodologia	10
2	Enquadramento conceptual do projeto	11
2.1	Cadeia de abastecimento.....	11
2.1.1	Gestão da cadeia de abastecimento	12
2.2	<i>Business Process Modeling Notation</i> (BPMN)	15
2.3	TPS (<i>Toyota Production System</i>) e <i>Lean thinking</i>	18
2.3.1	Ciclo PDCA.....	22
2.3.2	5'S.....	23
2.3.3	Os sete Desperdícios	25
2.3.4	5 Porquês	27
2.3.5	Gestão Visual	27
2.3.6	<i>Kaizen</i>	28
2.4	Gestão de <i>stocks</i> e Armazenamento	28
2.4.1	Análise ABC.....	30
2.4.2	<i>Stock</i> Segurança	32
2.4.3	Ponto encomenda	33
2.4.4	<i>Stock</i> Máximo.....	33
3	Contexto e âmbito do desenvolvimento do projeto	35
3.1	Identificação e caracterização da cadeia de abastecimento	35
3.2	Análise ABC.....	38
3.3	Balanceamento de <i>stock</i>	40
3.3.1	Redefinição de <i>Stock</i> de Segurança, Ponto de Encomenda e <i>Stock</i> Máximo	41
3.4	Melhoria na utilização e gestão do espaço	49
3.4.1	Envolvimento dos colaboradores.....	49
3.4.2	Implementação dos 5'S	50
3.4.3	Reestruturação de <i>Layout</i>	58
4	Discussão de Resultados	65
5	Conclusão.....	69
6	Oportunidades de melhoria.....	71

6.1	Comunicação da previsão de vendas de mercadorias	72
6.2	WMS (<i>Warehouse Management System</i>)	73
7	Referências.....	79

Índice de Figuras

Figura 1 - Apresentação do grupo Saint Gobain ("Saint-Gobain no Mundo Saint-Gobain Brasil," 2015)	2
Figura 2 - Solução Weber "Sistema weber.therm natura" ("Weber SAINT-GOBAIN," 2018).....	5
Figura 3 - Exemplo de produtos acabados Weber	6
Figura 4 - Exemplos de mercadorias	6
Figura 5 - Cadeia de Abastecimento (Adaptado de (Pinto, 2014))	11
Figura 6 - TPS House (Adaptado de (Liker, 2004))	20
Figura 7 - Ciclo PDCA (Adaptado de (Marcondes, 2016)).....	22
Figura 8 - Estabilização de melhorias com o ciclo PDCA	23
Figura 9 - Mapeamento da cadeia "Jobsite".....	36
Figura 10 - Percentagem das mercadorias na faturação da empresa.....	36
Figura 11 - Análise ABC para as Mercadorias	39
Figura 12 - Mercadoria 6	42
Figura 13 - Mercadoria 22	43
Figura 14 - Mercadoria 71	46
Figura 15 - Mercadoria 36	48
Figura 16 - Acompanhamento da evolução dos 5'S no chão de fábrica	50
Figura 17 - Produtos com as respectivas etiquetas	51
Figura 18 – Etiquetas para os 5'S	51
Figura 19 - Remoção das etiquetas	52
Figura 20 – Reaproveitamento de espaço nas paletes	53
Figura 21 - Antes e depois da implementação 5'S (1).....	54
Figura 22 - Antes e depois da implementação 5'S (2).....	54
Figura 23 - Padrão 5'S do estado atual (pós intervenção dos 5'S).....	55
Figura 24 - Controle Diário dos 5'S	56
Figura 25 - Quadro 5'S no armazém	57
Figura 26 - Layout Inicial do armazém	58
Figura 27 - Mercadoria 24	59
Figura 28 - Mercadoria 7	59
Figura 29 – Delimitação das fiadas.....	60
Figura 30 - Layout Inicial vs Layout Atual	61
Figura 31 - Exemplo de fiada no layout inicial	61
Figura 32 - Novo layout	62
Figura 33- Adição de prateleiras	62
Figura 34 - Fiadas iniciais.....	63
Figura 35 - Fiadas após mudança de layout	64
Figura 36 - Dias de stock em armazém para a classe A.....	65
Figura 37- Dias de stock em armazém para a classe B.....	66
Figura 38 - Dias de stock em armazém para a classe C	66
Figura 39 - Incidências referentes a mercadorias	67
Figura 40 - Pistola WMS	73
Figura 41 - Paleta completa.....	74
Figura 42 - Paleta picking.....	74
Figura 43 - BPMN Processo atual da expedição.....	76
Figura 44 - BPMN Processo futuro da expedição.....	76

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Medição de performance da SCM (Adaptado de (Beamon, 1999)).....	13
Tabela 2 - Foco tradicional vs Foco SCM	14
Tabela 3 - Notação BPMN (Adaptado de (OMG), 2011).....	15
Tabela 4 - Produção em Massa vs Lean Production (Adaptado de (Melton, 2005))	19
Tabela 5 - Variável do risco de rotura (z) (Adaptado de (Carvalho et al., 2012))	32
Tabela 6 - Dados auxiliares para o balanceamento da mercadoria 22	43
Tabela 7 - Cálculos Teóricos vs Cálculos Adaptados (mercadoria 22).....	44
Tabela 8 - Dados auxiliares para o balanceamento da mercadoria 71	45
Tabela 9 - Cálculos Teóricos vs Cálculos Adaptados (mercadoria 71).....	45
Tabela 10 - Cálculos Adaptados (mercadoria 71)	47

1 Introdução

O mundo empresarial encontra-se cada vez mais competitivo. A concorrência tornou-se global e conseqüentemente a procura pelas novas práticas e inovação tornaram-se regulares para a maioria das empresas. Para tal, o ajuste contínuo das empresas ao mundo atual e a flexibilidade exigida aos colaboradores naquilo que diz respeito à mudança, são fulcrais para os resultados de uma organização.

Visando a ideia de globalização, as empresas apresentam como objetivo comum produzirem de forma cada vez mais eficiente, com qualidade e, ao mesmo tempo, com o menor custo possível. Isto exige às empresas uma avaliação contínua das suas operações com o objetivo de adaptarem os seus processos, atingindo assim níveis de eficiência competitivos, bem como para permitir melhorias ao nível de produto acabado.

Atualmente, o mercado encontra-se focado na satisfação da expectativa do cliente final, onde este, procura não só um produto de qualidade, mas sim um produto que esteja disponível nas condições desejadas. No entanto, para que o produto acabado cumpra com as especificações solicitadas pelo cliente, é fundamental que todos os processos que compõem a cadeia de abastecimento estejam alinhados. Pontos como: a preocupação pela inovação, o nível de satisfação oferecido ao cliente, as atividades organizadas de forma inteligente, a organização detalhada e o alinhamento da cadeia de abastecimento, são fundamentais para criar vantagem competitiva e diferenciação da concorrência.

Este documento apresenta os resultados de um projeto desenvolvido em contexto empresarial, na empresa *Weber* organização que, ao longo dos últimos anos, tem aumentado o leque de soluções apresentadas ao cliente, sempre com o intuito de atender às exigências do mercado, sem sacrificar a qualidade, tornando-se assim, líder mundial na produção de argamassas industrializadas.

O aumento do leque de soluções apresentadas ao cliente coloca desafios exigentes à gestão da cadeia de abastecimento, nomeadamente no que concerne à sua capacidade para integrar novos produtos, sem pôr em causa o nível de serviço oferecido ao cliente e conseqüentemente a satisfação final do mesmo.

1.1 Descrição da empresa

A organização em que foi desenvolvido o projeto integra o grupo Saint Gobain, líder mundial nos mercados de construção e de habitat, que, à data do trabalho, se encontrava presente em mais de 68 países, e contava com a colaboração de 170 mil colaboradores. O grupo teve origem em 1665 em França, na indústria de vidro. A Saint-Gobain projeta, fabrica e distribui tanto materiais como soluções pensadas no futuro. O grupo tomou a decisão estratégica de tornar-se referência nos mercados da construção sustentável, e realça a importância de alcançar alguns desafios como a eficiência energética e a proteção ambiental. O grupo celebra em 2018 o seu 353º aniversário e visa de forma continua a conceção de soluções inovadoras ao longo destes e dos próximos anos, bem como soluções de alto desempenho que proporcionem bem-estar para os clientes.



Figura 1 - Apresentação do grupo Saint Gobain ("Saint-Gobain no Mundo | Saint-Gobain Brasil," 2015)

O grupo organiza as suas atividades em três polos de atividades diferentes: Materiais inovadores, Produtos para construção e Distribuição. A empresa onde decorreu o projeto descrito neste documento é a Saint Gobain *Weber* e opera no polo de atividades dos produtos para construção.

O grupo Saint Gobain integra empresas de diversos ramos. A Saint Gobain *Weber* apresenta-se como líder mundial no desenvolvimento de argamassas industriais para mercado de construção e renovação. O grupo *Weber* estabeleceu-se em Portugal em 1990, quando adquiriu a Fixicol que fabricava cimento cola *standard*. Em 1996, a *Weber* passou a integrar o grupo Saint Gobain, tornando-se a partir de então a Saint Gobain *Weber* Portugal. Atualmente, a Saint Gobain *Weber* Portugal possui dois centros de produção, um em Aveiro outro no Carregado.

O grupo *Weber* tem como missão proporcionar aos clientes soluções inovadoras, com o intuito de lhes tornar o processo de construção mais seguro, mais eficiente e com a qualidade pretendida (*"Weber SAINT-GOBAIN,"* 2018). Além de todos estes fatores a *Weber* distingue-se pelo nível de serviço apresentado para o cliente, no que concerne ao seu compromisso capacidade de resposta. A *Weber* assume o compromisso de atender à encomenda do cliente num período máximo de 3 dias, relativamente ao produto acabado produzido nos seus centros. A nível internacional o nível de serviço é de 97%, no entanto, atualmente Portugal vai mais além e apresenta um nível de serviço de 98,2%. Deste modo conclui-se que os centros de Aveiro e do Carregado se auto desafiaram ano após ano ao longo de toda a cadeia de abastecimento.

1.2 Processo Produtivo

A *Weber* Portugal detém dois centros de produção em Portugal, um localizado em Aveiro e outro no Carregado.

O centro de Aveiro integra com três linhas de produção: a linha de pastas (AV pastas), linha dos pós (AV 25-30) e a linha *tinting*.

A linha AV pastas produz produtos em pasta, que são essencialmente revestimentos orgânicos para paredes assim como pasta adesiva usada para colagem de peças cerâmicas. O processo inicia-se com a dosagem das matérias primas que compõe a receita do produto a ser produzido. Quando a fase da dosagem termina, existe por parte do laboratório um controlo de qualidade ao produto. Caso este se encontre dentro das especificações anteriormente determinadas, o produto prossegue para a fase seguinte do processo, o acondicionamento. Caso contrário, é necessário um reajuste na mistura por parte do laboratório para que o produto fique "conforme", podendo avançar assim para a próxima fase.

Aquando da aprovação - OK - por parte do laboratório, a mistura passa para a fase de acondicionamento. Na linha AV pastas, as misturas são acondicionadas em baldes que podem apresentar três dimensões diferentes: 8kg, 20kg e 25kg. A dimensão do balde e densidade do produto tem impacto no tempo de enchimento dos respetivos baldes.

Após a fase de acondicionamento estar concluída, o produto passa para a última fase do processo, a palatização. Nesta fase, os baldes são palatizados com o apoio de robot que, consoante o tipo de produto a palatizar, acondiciona os baldes numa palete segundo o mosaico anteriormente definido. O último passo deste processo surge quando o robot completa uma palete e passa-a para a parte da envolvente, onde a palete é envolvida com um plástico de proteção.

Uma das outras linhas existentes, tanto em Aveiro como no Carregado, é a linha *tinting*. Esta linha é por vezes uma continuidade da linha AV pastas, anteriormente retratada. A linha de *tinting* consiste na adição de pigmentos aos produtos que saem da linha AV pastas. De forma sintetizada, o processo do *tinting* resume-se na receção da matéria prima (preparada anteriormente na linha AV pastas), adição dos pigmentos pretendidos, e a mistura de todos os componentes. Neste processo, existem baldes que são associados como “balde de amostra”. Após o produto estar misturado é retirada uma amostra para aferir se a cor esta conforme. Caso a cor não esteja como a cor pretendida a produção para e existe um reajuste de cor.

Na linha AV 25-30 apenas são produzidos produtos em pó. Esta linha de produção inicia-se com a fase de dosagem. Nesta fase, as matérias primas pertencentes ao produto a produzir são pesadas e em seguida dirigem-se para o misturador onde passam por um processo de mistura. Existem matérias primas que se encontram armazenadas nos silos e são pesadas através de balanças automáticas, no entanto, existem outras matérias primas que necessitam de uma dosagem manual, e neste caso são pesadas de forma manual pelo operador responsável, introduzidas numa tolva (repositório utilizado para a armazenagem e dosagem de matéria prima) e em seguida dirigem-se para o mesmo misturador das matérias primas anteriores, sofrendo assim o processo de mistura.

Após a mistura estar concluída o produto é ensacado e palatizado de forma automática, perfazendo o formato de uma palete completa. Quando a palete se encontra completa, esta passa pela última fase do processo da linha AV 25-30. A palete é envolta com um plástico para poder ser armazenada. Esta fase é tão importante como qualquer outra descrita anteriormente, uma vez que, se a palete não ficar bem protegida com o plástico corre o risco de empedrar, danificando assim todo o produto.

Estas são as três linhas de produção presentes em Aveiro. Já no centro do Carregado as linhas de produção não são as mesmas que as existentes no centro de Aveiro. O centro do Carregado apresenta as seguintes linhas de produção: a linha de pós (AV 25-30), a linha de 5kg e a linha *tinting*.

A única linha que não foi ainda referenciada foi a linha de 5kg. Esta linha comporta-se um pouco como a linha *tinting*, no sentido de ser uma possível continuação de outra linha.

Esta linha produz sacos de 5kg de pós, utilizando o produto produzido anteriormente na linha de pós (AV 25-30). Em síntese, esta linha apenas empacota o pó em sacos com uma menor dimensão. Além dos produtos produzidos nas linhas dos dois centros, existe outra gama de produtos que a Saint Gobain Weber aposta há uma série de anos as mercadorias.

As mercadorias, são uma gama de produtos acabados que a *Weber* (apenas) comercializa, ou seja, a *Weber* não ingressa na parte da sua produção. Grande parte destas mercadorias, chegam à *Weber* na condição de produto acabado. Deste modo, a única transformação existente dentro dos centros de Aveiro e Carregado nesta gama é o seu armazenamento. Estas mercadorias chegam ao centro do Carregado como produto final, são armazenadas neste centro, e em seguida são vendidas ao cliente quando surge uma encomenda. Caso o centro de Aveiro receba uma encomenda que inclua qualquer tipo de mercadoria, o responsável de expedição do Carregado organiza um transporte entre centros que possibilita a receção de mercadorias por parte do centro de Aveiro.

Neste leque de mercadorias comercializadas pela *Weber* existem mercadorias com formatos e funções bem distintas, tais como: buchas, perfis, anilhas, EPS (placas de poliestireno), placa de lã de vidro, entre outros.

É com a agregação dos diferentes produtos identificados anteriormente que a *Weber* consegue responder às necessidades do cliente.

A *Weber* oferece aos seus clientes um aglomerado de produtos que por sua vez aquando agrupado nas condições aconselhadas pela *Weber* criam as “Soluções *Weber*”. Estas soluções aliam uma série de produtos, tanto produto acabado como mercadorias. A *Weber* apresenta várias soluções, em que todas estas apresentam uma finalidade distinta.

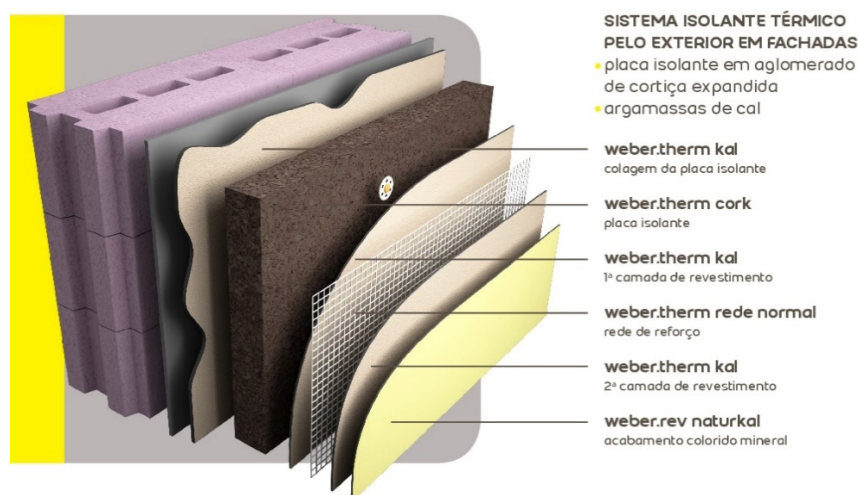


Figura 2 - Solução Weber "Sistema *weber.therm natura*" ("Weber SAINT-GOBAIN," 2018)

No caso do “Sistema *weber.therm natura*” a *Weber* identifica este sistema como um sistema preparado para a reabilitação funcional (impermeabilidade, fissuração e estética) e melhoria de isolamento térmico de fachadas em edifícios existentes.

Este sistema é um exemplo claro de uma solução *Weber*, ou seja, da agregação de diferentes tipos de produtos (produtos acabados e mercadorias).

Nas Figura 3 e 4 consegue-se identificar alguns dos produtos utilizados nas soluções *Weber* visualizando ainda a diferenciação entre os produtos acabados e as mercadorias.



Figura 3 - Exemplo de produtos acabados Weber



Figura 4 - Exemplos de mercadorias

Assim sendo, é com o culminar de produtos acabados (produzidos nos centros de Aveiro e do Carregado) e com a gama de mercadorias, que a *Weber* cria as “soluções *Weber*” que apresenta ao cliente final. O âmbito deste trabalho aborda com maior ênfase a gama das mercadorias.

1.3 Enquadramento e objetivos do projeto

Neste projeto, o primeiro desafio passou por identificar as diferentes cadeias de abastecimento em que as operações de *Weber* se integravam. Esta análise foi realizada num projeto, “*weber supply chain model*”, que teve a duração de 5 semanas e que contou com a presença de colaboradores de diferentes departamentos. O *weber supply chain model* contou com uma série de *workshops* onde foram identificadas as diferentes cadeias de abastecimento existentes. Com o intuito de retratar as diferentes segmentações foram identificadas 5 cadeias de abastecimento distintas:

- **Pick up** – nesta cadeia o cliente final dirige-se às instalações da *Weber* para recolher a sua encomenda.
- **Standard Logistics** – nesta cadeia a *Weber* prepara o transporte para entregar a encomenda ao cliente.
- **Booked Logistics** – esta cadeia é idêntica à “*standard logistics*” no entanto a hora de entrega diz respeito à hora em que as lojas apresentam um serviço de receção de material.
- **Jobsite Logistics** – a *Weber* entrega a encomenda feita pelo cliente diretamente na sua obra, ou seja, o cliente coloca a encomenda à *Weber* e quando a encomenda está preparada a *Weber* prepara um transporte para entregar a respetiva encomenda na obra do cliente.
- **Express Logistics** - a *Weber* entrega a encomenda diretamente na obra do cliente de forma expressa, ou seja, com o intuito de proporcionar ao cliente uma entrega mais rápida.

O objetivo desta segmentação foi identificar quais as diferentes cadeias existentes na *Weber* e principalmente qual a cadeia que, num futuro próximo, apresentar-se-ia como a cadeia mais estratégica para a empresa.

Cada cadeia de abastecimento apresentava problemas distintos e potenciais oportunidades de melhorias. No entanto, uma das cadeias foi considerada pela maioria dos colaboradores como a cadeia mais estratégica para a empresa. Para a direção da empresa a aposta na cadeia *Jobsite* deve-se ao facto de a cadeia estar inserida num mercado no qual a *Weber* pretendia crescer. Esta cadeia, retrata a cadeia de abastecimento que se dirige à entrega em obra dos produtos *Weber*, exibindo ainda uma particularidade relativamente às restantes cadeias identificadas. A venda de mercadorias é bastante mais acentuada no *Jobsite*. Os clientes que procuram a *Weber* para entregas em obras, procuram muito mais do que apenas o produto

acabado produzido pela *Weber*, procuram o leque de produtos que *Weber* detém nas suas soluções. Estas soluções agregam tanto os produtos produzidos pela *Weber* (ao qual intitulados como produto acabado), bem como as mercadorias (produtos que apenas a *Weber* comercializa). Deste modo, uma vez que a aposta no crescimento a nível das mercadorias é um fator que a *Weber* pretende apostar, a cadeia *Jobsite* foi considerada como: “a cadeia de abastecimento que se apresentava um elevado potencial de crescimento e que se encontrava alinhada com os objetivos futuros da empresa”.

Com o intuito de conhecer melhor toda a cadeia e de especificar todos os passos presentes na cadeia de abastecimento *Jobsite*, passou-se ao mapeamento das tarefas existentes ao longo desta cadeia (Anexo E). Tanto no chão de fábrica como nos restantes departamentos que integravam a cadeia de abastecimento, foi necessário recolher informação sobre as tarefas realizadas por cada colaborador. Com as tarefas detalhadas e mapeadas, foi possível analisar as interações existentes entre colaboradores, identificando assim as possíveis oportunidades de melhoria. Este mapeamento foi executado a partir de uma notação de modelação de processos de negócios, BPMN (*Business Process Model and Notation*), que permitiu tornar visível todas as etapas da cadeia. Esta notação além de ser intuitiva para os diferentes usuários, permite ainda representar processos complexos, como é o caso da representação de uma cadeia de abastecimento.

Foi a partir da cadeia *Jobsite* (que se apresentava como a mais estratégica), que se identificou os diferentes pontos críticos existentes ao longo desta. Nesta fase, os pontos críticos foram identificados por todos os colaboradores presentes na *weber supply chain model*. A identificação destes pontos críticos permitiu que a direção da empresa identificasse quatro projetos distintos. Cada um destes projetos tinha como objetivo combater as lacunas identificadas ao longo de toda a cadeia.

Um dos projetos identificados pela empresa foi o “*Trade Goods Management*”. Este projeto, gestão das mercadorias, tem como objetivo melhorar a gestão das mercadorias, balanceando os níveis de *stock* existentes em armazém, melhorando assim a satisfação na procura das soluções *Weber*.

Com o intuito de identificar as causas raízes, que, todavia, podiam estar relacionadas com a satisfação da procura apresentada nas soluções *Weber* utilizou-se a ferramenta *Lean* “5 porquês” (Anexo A). Foi através das causas raízes identificadas na análise de 5 Porquês que se chegou a uma série de planos de ação.

O presente relatório retrata dois planos de ação: Balanceamento de *Stock* de Mercadorias e a Implementação da ferramenta 5’S no armazém das mercadorias. O objetivo principal do

projeto retratado neste relatório foi: **balancear os níveis de *stocks* das mercadorias, adaptando o espaço existente à alocação de todas as mercadorias e ainda, atuar ao nível da organização do armazém.**

Com o crescente aumento do leque de mercadorias apresentadas e sem o aumento do espaço disponível, foi necessário repensar constantemente na disposição e contextualização das mercadorias face a um estado futuro. Deste modo, ferramentas como 5'S e reestruturação do *layout* inicial permitiram melhorar o uso do espaço existente.

Após o processo de balanceamento estar concluído e os 5'S controlados, sendo apenas necessário um acompanhamento diário, surgiu a necessidade de ir mais além e rever a cadeia *Jobsite* previamente desenhada. Foi com a análise das diferentes etapas desta cadeia que surgiu a preocupação em combater alguns pontos críticos identificados ao longo da cadeia de abastecimento. O mapeamento da cadeia *Jobsite* proporcionou não só uma visão do estado atual do *Jobsite*, assim como a possibilidade de identificar possíveis oportunidades de melhoria ao longo da cadeia. Estas oportunidades estão referenciadas no final do relatório como “oportunidades de melhoria” e representam uma visão de melhoria contínua no seguimento do projeto.

1.4 Metodologia

Para planejar o projeto foi necessário listar uma série de pontos a cumprir, que refletem de forma global as etapas referentes à metodologia do projeto, sendo estes pontos:

- Definir indicador a medir ao longo do balanceamento dos *stocks*
- Analisar o nível de prioridade das mercadorias (Análise ABC)
- Analisar o histórico de vendas e *stocks* dos últimos 12 meses
- Analisar o comportamento das vendas diárias e *stock* diário de cada mercadoria
- Definição de *Stock* de Segurança, Ponto de Encomenda e *Stock* Máximo para cada mercadoria
- Viabilidade dos resultados obtidos face à realidade da empresa
- Reestruturar as condições básicas do armazém a partir dos níveis de *stocks* definidos
 - Implementação dos 5'S
 - Reestruturação de *layout*
- Acompanhamento do projeto com o intuito de garantir que este se encontra estandardizado e estável
- Identificação de potenciais oportunidade de melhoria.

Foi a partir da definição destas etapas que se conseguiu culminar os dois planos de ação (Balanceamento de *Stock* e incorporação dos 5'S), fazendo com que estes estivessem interligados.

2 Enquadramento conceptual do projeto

O presente capítulo tem como objetivo retratar o enquadramento conceptual de alguns conceitos importantes para o desenvolvimento do projeto. Estes conceitos foram fundamentados outra hora por diversos autores e são a base das diferentes etapas presentes neste documento.

2.1 Cadeia de abastecimento

A expressão cadeia de abastecimento pretende representar todos os intervenientes associados ao desenvolvimento de um produto final. Esta, tem como intuito refletir os fluxos tanto a nível de produto como a nível de informação. (Verma & Seth, 2011) A cadeia de abastecimento representa tanto as diferentes atividades necessárias para a transformação do produto, como as respetivas organizações intervenientes, desde a montante até a jusante (Christopher, 2011). Os intervenientes das organizações envolvem não são só os produtores e os respetivos fornecedores, bem como as restantes entidades que de forma direta ou indireta interagem na cadeia com o objetivo de responder ao pedido do cliente, sendo estes: transportadores, retalhistas, armazenistas, serviço ao cliente, o *marketing* da própria empresa e ainda o próprio cliente (Sunil Chopra & Peter Meindl, 2013).

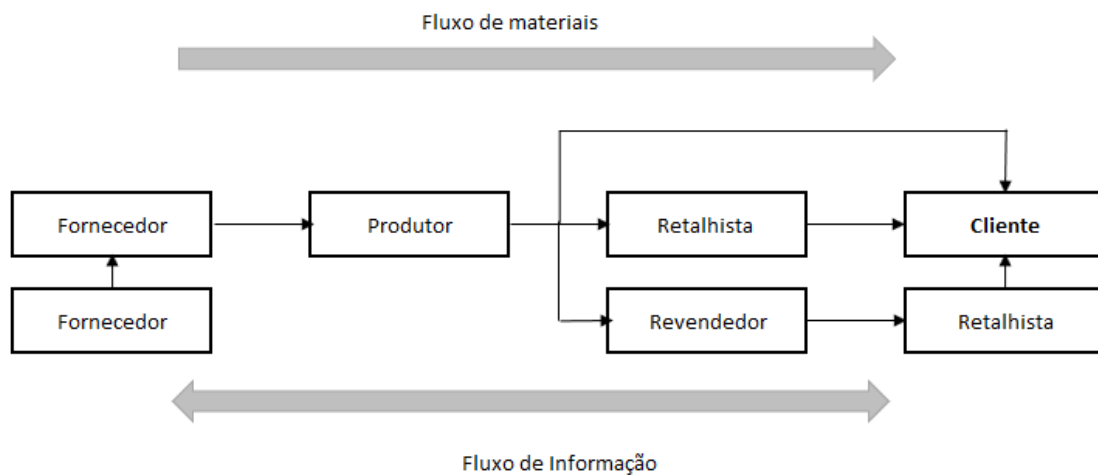


Figura 5 - Cadeia de Abastecimento (Adaptado de (Pinto, 2014))

Segundo Liker e Meier (2006) o *Toyota Production System* (TPS) começa por examinar o processo a partir da perspetiva do cliente, onde a primeira pergunta prende-se em “O quê que o cliente pretende deste processo?” (tanto o cliente interno como o cliente externo) e são as respostas a esta pergunta que definem aquilo que é o valor.

Deste modo, as cadeias de abastecimento devem estar devidamente alinhadas, apenas assim conseguem tornar-se o mais eficiente e ágil possível, agregando assim valor para toda a cadeia.

2.1.1 Gestão da cadeia de abastecimento

Atualmente, existem cada vez mais autores a defenderem que a questão da competitividade entre empresas rege-se pela capacidade e eficiência da gestão das diferentes cadeias de abastecimento (Christopher, 2011; Pinto, 2014) O termo *Supply Chain Management* (SCM), é uma determinação utilizada para afirmar gestão da cadeia de abastecimento e que, todavia, abarca diferentes definições. A integra deste termo tem vindo a ser utilizada ao longo dos anos, tornando-se popular em 1980, no entanto, o termo em si não tem uma definição global (Lambert, Stock, & Ellram, 1997).

Existem abordagens distintas para o termo “gestão de cadeia de abastecimento”, tais como:

Segundo Stevens (1989), a gestão da cadeia de abastecimento consiste na sincronização dos requisitos dos clientes com os materiais requeridos ao fornecedor, com o objetivo de encontrar um equilíbrio entre os objetivos de manter um elevado nível de serviço para o cliente, o baixo nível de inventário e mantendo ainda um custo unitário reduzido.

Anos mais tarde, Londe e Masters (1994) definem gestão da cadeia de abastecimento como a existência de duas ou mais empresas da mesma cadeia de abastecimento que firmam um contrato de longo prazo, com o desenvolvimento da confiança e relação entre as partes envolvidas, integrando as atividades logísticas, envolvendo ainda os dados referentes tanto à procura como às vendas, com o intuito de potencializar o controlo do processo logístico.

Já Thomas e Griffin (1996) sintetizam o termo e afirmam que SCM baseia-se tanto na gestão do fluxo de materiais como de informação. Esta gestão ocorre tanto dentro das próprias instalações da empresa bem como com os restantes intervenientes da cadeia como os fornecedores e os centros de distribuição.

Recentemente, Lambert (2008) definiu gestão da cadeia de abastecimento como a integração dos principais processos de negócio para o consumidor final através do contacto com os fornecedores originais, sendo estes os que fornecem produtos, serviços e informações permitindo assim a agregação de valor para os clientes e para as restantes partes interessadas.

De modo geral, os autores defendem a ideia de que uma gestão eficiente da cadeia de abastecimento procura o aumento da performance da mesma. Para que isso seja possível existe a necessidade de olhar para a cadeia de abastecimento como um todo, não se prendendo apenas a uma visão meramente interna, abordando a cadeia para um foco externo (Carvalho et

al., 2012). Este aumento de performance apenas é conseguido com o alinhamento da cadeia, usando de forma eficaz tanto os recursos internos bem como a ligação com os parceiros de negócios pertencentes à cadeia de abastecimento (clientes, fornecedores, prestadores de serviços, distribuidores, entre outros). Segundo Beamon (1999) a performance da gestão da cadeia de abastecimento pode medir-se em três pontos distintos.

Tabela 1 - Medição de performance da SCM (Adaptado de (Beamon, 1999))

Tipo de medição de performance	Objetivo	Propósito
Recursos	Alto nível de eficiência	Gestão eficiente dos recursos é crítico para a lucro da empresa
Output	Alto nível de serviço ao cliente	Na ótica do cliente, caso o output não seja suficiente este irá procurar a concorrência
Flexibilidade	Capacidade de responder a uma mudança que surja no meio ambiente	Com um mercado em constante mudança é fundamental que as cadeias sejam capazes de responder a estas mesmas mudanças

Num contexto *lean*, a cadeia de abastecimento caracteriza-se por um processo contínuo de eliminação relativamente a tudo aquilo que é considerado desperdício, onde este pode ser medido em tempo, *stocks* e custos desnecessários. Ainda assim o foco numa gestão de cadeia de abastecimento (SCM) contraria a ideia do foco tradicional em alguns aspetos.

Segundo Moura (2006) e Ketchen e Hult (2007) existem diferenças notórias entre o foco tradicional e o foco na SCM:

Tabela 2 - Foco tradicional vs Foco SCM

	Foco tradicional	Foco SCM
Visão da cadeia de abastecimento	As cadeias focam-se nos produtos para apoiarem a estratégia	A Gestão da cadeia de abastecimento torna-se uma mais valia a nível estratégico
Objetivo do desempenho	Objetivos departamentais, especificação de produtos e processos	Aposta em capacidades inovadoras e de valor acrescentado ao longo de toda a cadeia
Objetivos e metas de negócio	Consistência do desempenho e foco no alinhamento departamental	Alinhamento dos objetivos da cadeia, criando uma visão competitiva partilhada por toda a cadeia de abastecimento
Relações de negócio	Foco nas estruturas e nos valores internos da organização	Parcerias estruturadas ao longo de toda a cadeia e cooperação entre processos
Processos de melhoria	Redução nos custos e defeitos	Melhorias ao longo de toda a cadeia, com o intuito de criar valor e inovação para todo o canal
Prioridades a nível competitivo	Foca-se apenas numa das quatro prioridades competitivas	Foca-se na velocidade, qualidade, custo e flexibilidade

A gestão eficaz de uma cadeia de abastecimento advém de um culminar de atividades de valor acrescentado que interagem diretamente com a satisfação do cliente, onde o sucesso das mesmas é conseguido caso exista uma fluidez ao longo da cadeia. Segundo Pinto (2014), o objetivo de uma *lean* SCM é satisfazer os 5C da logística:

- O **material** Certo
- No **momento** Certo
- Nas **condições** Certas
- No **local** Certo
- No **tempo** Certo;

Caso estas condições sejam satisfeitas, encontram-se perante uma gestão de cadeia de abastecimento eficiente.

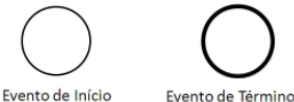
2.2 Business Process Modeling Notation (BPMN)





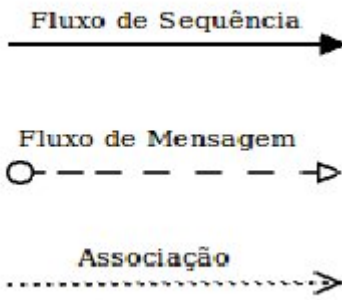
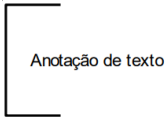
Segundo Bussler e Haller (2005) *Business Process Modeling* (BPM) é uma atividade que permite representar os processos de uma empresa identificando o estado atual (*as-is*), permitindo assim que o processo seja analisado, promovendo um estado futuro melhorado (*to be*). Com o intuito de mapear os processos de negócios (BPM) existem diversas notações que o permitem fazer.

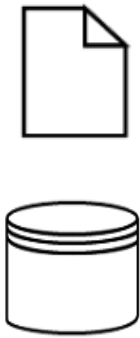

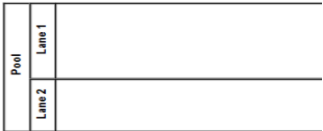
A notação de modelação de processos de negócios (BPMN) é um vocabulário gráfico desenvolvido especificamente para representar processos de negócios (Zur Muehlen & Ho, 2008). Esta notação tem como objetivo desenhar processos de negócios compreensíveis para todos os envolvidos do processo, tais como analistas de negócio, os desenvolvedores técnicos e os gestores de negócio consigam entender com facilidade (Kalenkova, Van der Aalst, Lomazova, & Rubin, 2017). O BPMN é baseado nos mesmos princípios que outras linguagens idênticas, porém esta apresenta uma maior variedade e tem como principal objetivo tornar a informação compreensível para todos aqueles que analisam o processo.

Com o intuito de controlar um processo, é necessário, *à priori*, identificar e compreender todos os passos do mesmo, deste modo surge a necessidade de modelá-lo. É com a modelação de todos os passos do processo que surge a deteção dos pontos críticos do mesmo (Russo, Ciampi, & Esposito, 2015). Segundo Coelho citado por (Ivanov & Sokolov, 2010), “nós estudamos aquilo que conseguimos ver, mas o que nós vemos nem sempre é o que existe”. Deste modo, a modelagem dos processos surge como uma oportunidade de representar todos os passos do processo, aclarando à vista de todas as etapas existentes e as respetivas ligações entre os intervenientes. É a partir desta modelação que é possível analisar o estado atual do processo, identificar as possíveis oportunidades de melhorias, removendo assim as atividades que não adicionam valor ao processo, promovendo assim um estado futuro bastante mais eficiente. Um processo melhor é, portanto, aquele que se encontra alinhado com os objetivos da empresa (Van Der Aalst, Rosa, & Santoro, 2016).

Tabela 3 - Notação BPMN (Adaptado de (OMG), 2011)

Elemento	Notação	Significado
Evento Simples	 Evento de Início Evento de Término	Estes eventos são pontos que indicam o início e o fim do processo.

Evento Mensagem		Estes eventos referem-se à receção e envio de mensagens.
Evento Temporal		Os eventos temporais pretendem representar intervalos de tempo, ou limite de tempo, podendo ser eventos unicos ou ciclicos.
Atividade		Representa uma tarefa/ atividade a ser realizada.
Gateway	 Paralelo Exclusivo Inclusivo	Os <i>gateways</i> têm como objetivo separar e agregar os fluxos do BPMN. Existem 3 <i>gateway</i> distintos: Paralelo: Segue as diferentes vias. Exclusivo: Segue apenas uma via de decisão. Inclusivo: Uma ou mais vias podem ser seguidas.
Conectores		Estes conectores conectam objetos de fluxo BPMN: Fluxo de Sequência: Conecta objetos de fluxo Fluxo de Mensagem: Representa mensagens entre participantes Associação: Mostra relações entre artefactos e objetos de fluxo
Anotação de texto		Permite agregar informação complementar que poderá ser importante no entendimento do processo

Dados		<p>Objeto de Dados: pretende representar informação transmitida ao longo do processo: como documentos</p> <p>Repositório de Dados: é um local onde o processo pretende ler os dados como: a base de dados da empresa.</p>
<i>Pool</i>		Representa um processo ou uma entidade.
<i>Lane</i>		É uma subdivisão dentro da <i>pool</i> . São utilizadas para diferenciar por exemplo, funções dentro da mesma <i>pool</i> .

2.3 TPS (*Toyota Production System*) e *Lean thinking*

Foi no início do século XX, que Henry Ford concebeu um sistema de produção que contrariava o sistema de produção artesanal. Este sistema, intitulado como sistema de produção em massa, consistia em produções de grandes escalas, apresentando produtos estandardizados e de pouca diversidade, utilizando ainda linhas de montagem e processos mecanizados que são a referência deste mesmo sistema. Henry Ford, que comandava a *Ford Motor Company*, tornou-se assim uma referência para a indústria automóvel.

No entanto, com a evolução da indústria, surge naturalmente um aumento a nível de concorrência e uma mudança de necessidades por parte dos próprios clientes. Necessidades estas tais como: a diversificação dos produtos que, todavia, contrariava o sistema de produção em massa concebido por Henry Ford.

Foi com a mudança de necessidades por parte dos clientes e com a chegada da segunda guerra mundial que o sistema de produção em massa sofre uma quebra, levando assim ao próprio abandono do sistema por parte das organizações (Womack, Jones, & Roos, 1990).

Após a Segunda Guerra Mundial, as empresas enfrentavam uma elevada escassez a nível de produtos, recursos financeiros e ainda recursos humanos, no entanto, existiu a necessidade de mesmo com essa escassez de recursos, competir contra as indústrias que não apresentavam tantas limitações, surgindo assim um novo sistema de produção.

Este novo sistema, TPS (*Toyota Production System*), desenvolvido por Taiichi Ohno e pela sua equipa, surge na indústria japonesa, mais propriamente na *Toyota*, com o objetivo de contrariar a produção em massa, adaptando-se às novas necessidade exigidas no mercado (Hines, Holweg, & Rich, 2004). Esta nova metodologia de produção leva a cabo a produção com o mínimo de atividades, a eliminação daquelas que não acrescentam valor, a prevenção de erros e o envolvimento das pessoas, que com o culminar de todos estes fatores permite que os custos de produção sejam minimizados, colocando assim a empresa noutra cariz competitivo (Hobbs, 2004; Pinto, 2014). Com a adoção desta filosofia, o objetivo é que todos os processos da empresa se tornem mais dinâmicos, eficientes e que continuamente os desperdícios existentes sejam identificados e eliminados (Shah & Ward, 2003).

O TPS pretende responder a esta nova realidade: atender às necessidades dos clientes apresentando produtos inovadores, num curto espaço de tempo, com um rigor elevado no que diz respeito à qualidade e ainda, conseguir responder com um preço inferior ao conseguido no sistema anterior (Association for Manufacturing Excellence (U.S.), 2009).

Deste modo, o TPS procura atender ao que efetivamente o cliente procura. Para tal, é necessário que este novo sistema se foque na eliminação de qualquer tipo de desperdício

existente e que tenha como objetivo a procura pela melhoria contínua. Com o intuito de colmatar estes desperdícios, o TPS utiliza uma série de práticas, tais como: *Just in Time* (JIT), troca rápida de ferramentas (conseguindo assim a criação de lotes mais pequenos), práticas na prevenção de erros ou *poka-yoke*, a utilização de um sistema *pull*, controlo visual, o sistema de controlo *kanban*, o envolvimento de todos os colaboradores bem como o balanceamento dos processos (Pinto, 2014). Para Ohno (1988) é fundamental desafiar de forma sistemática os colaboradores, para que eles possam evoluir e tornando-se cada vez mais ágeis em solucionar problemas. Para tal, Ohno acrescenta que o TPS, tem como intuito tornar estes tais problemas visíveis à vista de todos.

	Produção em Massa	Lean production
Baseado em	Henry Ford	Toyota
Nível dos profissionais	Profissionais pouco qualificados	Equipas com trabalhadores multi-qualificados em todos os níveis da organização.
Equipamento	Maquinaria cara e de uso restrito	Sistemas automatizados que conseguem produzir grande variedade de produtos
Métodos de produção	Produz quantidades elevadas sem atender aos pedidos do cliente	Produz os produtos pedidos pelo cliente
Filosofia Organizacional	Hierárquica - A chefia assume a responsabilidade	Recorrem ao uso de fluxo de valor usando os níveis apropriados - ou seja, a responsabilidade é distribuída por todos os níveis da organização.
Filosofia Organizacional	"O bom é suficiente"	O objetivo é atingir a perfeição

Tabela 4 - Produção em Massa vs Lean Production (Adaptado de (Melton, 2005))

Segundo Liker (2004) durante várias décadas a Toyota foi fortalecendo as melhorias que iam sendo aplicadas a partir deste novo sistema TPS, os novos métodos de melhorias e as consequentes variações nos métodos antigos estavam cada vez mais enraizados no chão de fábrica da *Toyota*. A comunicação estava, todavia, mais forte e esta conduzia assim as melhores práticas desenvolvidas dentro da *Toyota*, para outra *Toyota's* e finalmente para os fornecedores. No entanto, à medida que as práticas amadureceram na *Toyota*, existiu a necessidade de fortalecer e registar as práticas pelas quais o TPS se regia. Deste modo, Taiichi Ohno, disciplinou Fujio Cho, para o desenvolvimento de uma representação simples - uma casa.

O "TPS house" tornou-se um dos mais reconhecíveis símbolos na fabricação moderna. A simbologia da casa surge como um sistema estrutural.

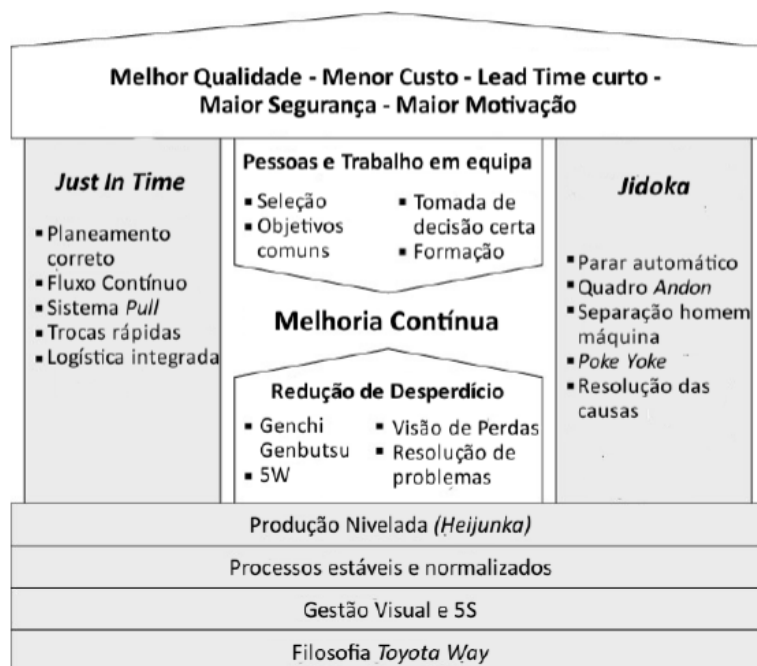


Figura 6 - TPS House (Adaptado de (Liker, 2004))

O elemento da casa apresenta toda uma simbologia envolvente. Uma casa só é forte se a base, os pilares e o teto forem fortes. Caso um destes não esteja estável todo o sistema enfraquece. Existem várias versões de casa de TPS, no entanto os princípios incorporados em cada uma destas casas permanecem os mesmos.

A casa apresenta como base elementos fundamentais, tais como: a necessidade de padronizar processos estáveis e confiáveis, *heijunka* (o nivelamento da produção) tem como objetivo reduzir os *stock's* mantendo um nível de produção contínuo, a gestão visual e por fim a filosofia *Toyota*. A casa apresenta ainda dois pilares: *Just in Time* (JIT) e ainda *Jidoka* (nunca deixar um defeito passar para a próxima estação). No centro do sistema estão as pessoas, são elas que permitem estabelecer melhorias e que trabalham com o intuito de conseguir atingir os objetivos pretendidos, identificados no topo da casa: melhorar a qualidade, conseguir custos baixos, diminuir o lead time, tornar toda a envolvente mais segura e ainda aumentar a moral de todos os intervenientes.

Fora da *Toyota*, o TPS é também conhecido como "*lean*" ou "*lean production*". Estes termos foram popularizados em dois livros de referência "*Lean thinking*" e "*A Máquina que mudou o mundo*", onde os autores deixam bem claro que a base das suas pesquisas referentes a *Lean* partem do TPS e de todo o envolvimento da *Toyota* (Liker, 2004). É deste modo que surge o pensamento *Lean* também conhecido como *Lean Thinking*. O *Lean Thinking* é uma forma de pensar e atuar que atualmente grande parte das empresas incorpora no seu dia a dia. Este

pensamento visa ser um pensamento eficiente nos sistemas de produção, tendo assim como objetivo tornar as empresas mais competitivas em todo o mundo.

Segundo Womack e Jones (2005), "*Lean production*" predefiniu cinco princípios dos quais os intitula como a base dos seus pensamentos:

- **Valor** – Este primeiro princípio rege-se pela especificação do valor. Este valor, deve ser avaliado pela capacidade de responder ao que foi solicitado pelo cliente, segundo os parâmetros por este definido. Ou seja, a criação de valor deve-se reger por aquilo que o cliente pretende e não por aquilo que a empresa tem para oferecer.
- **Fluxo de Valor** – A identificação e o mapeamento de todas as atividades que integram os processos permitem identificar os respetivos fluxos de valor. Este mapeamento permite não só identificar as atividades que acrescentam (ou não) valor, bem como a relação entre estas (Toussaint & Berry, 2013). Os processos devem ser continuamente revistos com o intuito de verificar se criam, ou não, valor para o cliente. Caso sejam identificados processos/atividades que não criem valor, estes devem ser modificados ou eliminados.
- **Fluxo contínuo** – Após as atividades e os respetivos processos estarem devidamente mapeados, e os desperdícios identificados e eliminados, o processo deve prosseguir de forma contínua integrando apenas atividades que acrescentam valor ao mesmo.
- **Pull** – O sistema puxado rege-se de forma particularmente focada na ordem do cliente. Este sistema inicia o seu processo quando surge uma necessidade por parte do cliente, onde deste modo irá despertar uma ordem à produção, que irá produzir aquilo que o cliente idealizou (na quantidade certa, no local correto e na hora prevista).
- **Perfeição** - A filosofia *Lean* leva a cabo a procura contínua pela perfeição, não deixando assim que as empresas fiquem presas ao sucesso ocorrido no passado, mas sim que procurem melhorias contínuas caminhando em direção da perfeição.

Pinto (2014), defende ainda que para além dos 5 princípios anteriormente identificados devem ainda ser incorporados mais dois princípios:

- **Conhecer os *stakeholders*** - A empresa deve incluir no seu foco muito mais do que o próximo cliente da cadeia. A valorização de toda a cadeia e a aposta no conhecimento dos restantes intervenientes da cadeia, permitem servir melhor o cliente final.
- **Inovar constantemente** – A organização deve ir mais além do que se tornar o mais eficiente possível. É necessário que em paralelo exista um foco direcionado para a inovação de novos produtos, novas ideias, novos serviços, com o intuito de que toda a

empresa esteja constantemente no seu auge, não deixando assim de se tornar uma empresa competitiva.

2.3.1 Ciclo PDCA

O planeamento dos projetos surge nas organizações com o objetivo de estruturar e controlar todas as etapas do projeto. Uma das ferramentas que permite as organizações acompanharem o estado do projeto é o ciclo PDCA, também conhecido como ciclo de Shewhart e ciclo de Deming. Este ciclo é uma ferramenta bem-sucedida a nível de melhoria contínua.

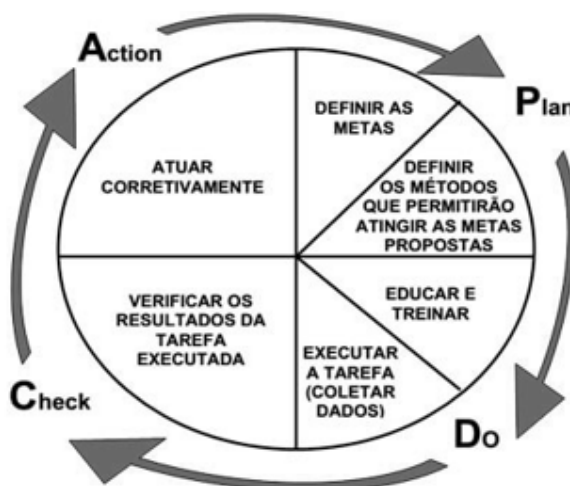


Figura 7 - Ciclo PDCA (Adaptado de (Marcondes, 2016))

Para tal, existem várias ferramentas para acompanhar estas etapas. Segundo Bassuc e Washington (2014) o ciclo PDCA contém 4 etapas distintas:

- **Planear:** Nesta fase analisa-se a situação atual do processo com o objetivo de identificar e desenvolver oportunidades de melhoria. Define-se objetivamente o problema e as respetivas causas raiz e ainda possíveis planos de ação que posteriormente se tornaram em oportunidades de melhoria.

- **Executar:** Executar as medidas que foram predefinidas na etapa anterior. Nesta etapa é fulcral focarmo-nos em pequenos ganhos que posteriormente se refletiram no ganho final.

- **Verificar:** Analisar o efeito das mudanças e verificar se realmente se tornaram numa melhoria. Caso existam diferenças entre os resultados que foram planeados e os resultados, é necessário analisar o porquê destes desvios.

- **Agir:** Nesta fase do ciclo é importante padronizar as atividades de melhoria. Esta padronização deve ser mantida e auditada ao longo do tempo, caso não exista esta padronização, os passos anteriores podem ter sido em vão. É importante identificar as possíveis falhas e refazer o ciclo tantas vezes quantas as necessárias para visar a correção máxima das mesmas.

Após executar-se um ciclo completo é importante estabelecer os parâmetros de standardização e certificar que por mais pequena que a melhoria tenha sido (Figura 8), caso esta fique standardizada é quase nulo o risco de uma não melhoria.

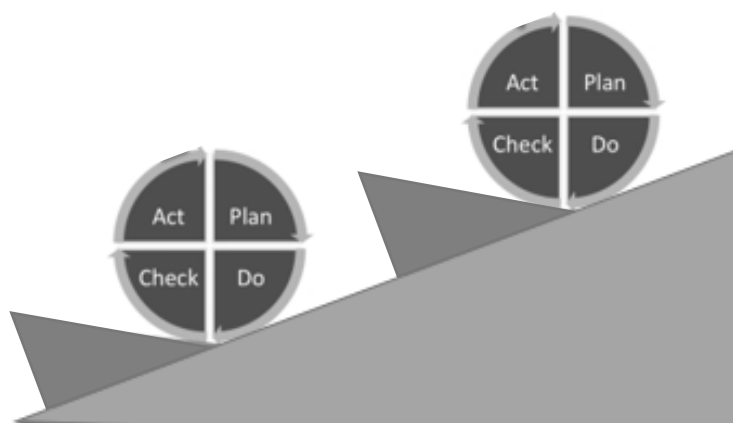


Figura 8 - Estabilização de melhorias com o ciclo PDCA

Para que o ciclo seja conseguido com sucesso é fundamental o envolvimento de toda a equipa. É importante que a comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos seja conseguida de forma fluida e com o mínimo de entraves possível. Só com o envolvimento de todas as partes é que é possível retirar maior partido deste mesmo ciclo.

2.3.2 5'S

5'S é uma ferramenta simples e eficaz proveniente da filosofia *Lean*. Esta ferramenta tem como objetivo ordenar, limpar e organizar o ambiente de trabalho, eliminando os desperdícios identificados. Segundo Ho & Cicmil (1996) a utilização da ferramenta 5'S pretende representar os fundamentos de melhoria continua, preservando um ambiente de trabalho organizado, limpo e seguro. Quanto mais organizado estiver o ambiente de trabalho menos tempo a equipa perde a encontrar aquilo que necessita e de imediato torna-se mais eficiente (Bonneau, 2011). Esta ferramenta tem como objetivo a criação de uma estratégia eficaz que atue ao nível da melhoria da performance de todo o processo, tal como: redução de desperdícios, redução de erros humanos, redução de erros na identificação do material, interferindo assim com o aumento da qualidade e de produtividade.

A metodologia 5S é assim designada devido à primeira letra de cada palavra japonesa ser um S, e foi aprimorada por Osada (1991) no início dos anos 80 onde adiciona os últimos dois S (Sweta, 2014). Assim sendo, segundo Liker e Meier (2006) esta metodologia segue as seguintes 5 etapas: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*. Em síntese, cada um destes termos apresenta

uma tradução literal: organização, arrumação, limpeza, standardização e disciplina, respetivamente (Suarez Barraza, Smith, & Mi Dahlgaard-Park, 2009).

- **Seiri:** O primeiro S diz respeito à organização da área de trabalho. Nesta etapa o objetivo é encorajar os colaboradores a eliminarem o material em excesso da zona de trabalho. O *seiri* rege-se em separar o necessário do desnecessário, ganhando assim espaço e tornando este mesmo espaço mais limpo e seguro.
- **Seiton:** Este S tem como objetivo definir e rotular os locais das diferentes ferramentas de trabalho, tornando este mesmo local o mais eficiente possível. Neste passo é fundamental definir o nível de prioridade de cada material, com o objetivo de garantir que cada material tem um local específico e eficiente. Caso um material seja utilizado com maior frequência, este deve estar mais próximo do colaborador e devidamente identificado.
- **Seiso:** Nesta terceira etapa, o objetivo principal é garantir a limpeza do ambiente de trabalho. A limpeza passa não só pela limpeza do posto de trabalho no momento da implementação dos 5's, mas também por uma série de ações preventivas de limpeza que permitam manter o local limpo, reduzindo assim a sujidade dos equipamentos, melhorando a qualidade do produto final.
- **Seiketsu:** O quarto S, tem como objetivo standardizar o que foi definido nos 3'S anteriores. Para tal, é necessário criar procedimentos que registem, mantenham e fortaleçam tudo o que anteriormente ficou definido. Caso este S, não fique consolidado por todos os colaboradores, todo o trabalho anteriormente executado pode ter sido em vão e existe a forte probabilidade de os colaboradores não reterem o novo método, mantendo assim o método utilizado antes da implementação dos 5'S. Deste modo, o objetivo da standardização rege-se pelo aumento da eficiência do processo, que consequentemente proporcionará uma redução nos custos gerais.
- **Shitsuke:** O último S pretende garantir que os S anteriores estão disciplinados e estão a ser cumpridos tal e qual como o planeado. Esta última etapa dos 5'S pretende disciplinar os colaboradores a manterem o padrão de melhoria, e ainda controlar se os métodos de trabalho estabelecidos (*standards*) estão a ser cumpridos. Neste ponto é fulcral inculcar, ajudar e encorajar de forma continua todos os colaboradores a mudarem a sua rotina diária, adotando a rotina que foi standardizada.

Por norma os três primeiros são considerados os S mais básicos de serem implementados, a maior parte dos problemas na implementação dos 5's aparecem nos últimos dois S, isto deve-

se à estandardização de um novo processo (Bayo-Moriones, Bello-Pintado, & Merino-Díaz De Cerio, 2010). Na maior parte das vezes uma implementação de 5'S interfere com o método de trabalho dos colaboradores e deste modo, é necessário haver um reajuste a nível de metodologia de trabalho por parte dos colaboradores que nem sempre é do agrado de todos (Bayo-Moriones et al., 2010).

2.3.3 Os sete Desperdícios

A filosofia *Lean* é habitualmente associada à eliminação de desperdícios. Segundo Melton (2005) qualquer atividade de um processo que não agregue valor ao cliente é entitulado por “desperdício”. Em *Lean thinking*, o objetivo é que todas as atividades que apresentem esse aspeto sejam analisadas (Thürer, Tomašević, & Stevenson, 2017).

Segundo Womack (2006) existem três tipos de desperdícios:

- **Muri** – relaciona-se com a sobrecarga tanto dos equipamentos como dos colaboradores, fazendo com que estes trabalhem a um ritmo intenso e superior ao que o equipamento consegue suportar, ultrapassando assim os limites dos colaboradores e dos equipamentos.
- **Mura** – Diz respeito às variações no processo, resultantes de uma dificuldade de controlo do processo.
- **Muda** – Este último tipo de desperdício relaciona-se com qualquer atividade que acrescente custos e não acrescente valor na perspetiva do cliente. Este tipo de desperdício inclui os sete desperdícios a seguir retratados.

De acordo com Hicks (2007) e com Bonneau (2011), a filosofia *Lean* identifica 7 tipos de desperdícios:

- **Produção em excesso** – Este primeiro desperdício diz respeito a produzir mais do que o necessário ou a uma velocidade maior do que a procura. Este excesso de produção leva a um mau aproveitamento de todos os recursos que a empresa possui, provocando um consumo desnecessário de matérias-primas, mão-de-obra, linhas de produção, armazenamento, entre outros. Este desperdício é considerado o desperdício com maior impacto, uma vez que a sua presença agrava os outros seis desperdícios, e deste modo dificulta a existência de um fluxo contínuo de produtos ou serviços.
- **Espera** - Tempo entre atividades. Este desperdício existe quando pessoas, equipamentos ou materiais estão à espera. Estas esperas podem surgir por falta de

material, mão-de-obra, *layout* ineficiente, existência de gargalos, avarias nas máquinas, e ainda produção de grandes lotes.

- **Transporte** – A movimentação dentro de uma empresa é necessária, seja de materiais, produtos ou informação. No entanto, nem sempre esta movimentação é necessária para o processo. Quando esta movimentação é considerada dispensável para o processo o processo de transporte passa a ser considerado como um desperdício.
- **Processamento extra** – Este desperdício diz respeito a operações extras e consideradas desnecessárias que, todavia, são consideradas operações que não acrescentam valor ao processo tal como retrabalho, reprocessamento e manipulação.
- **Inventário** - Todo o inventário que não é diretamente necessário para atender às ordens atuais dos clientes é considerado desperdício. Os produtos em excesso que estão armazenados exigem espaços, manipulação e, ao mesmo tempo, estão continuamente a perder valor. A existência de inventário em excesso deve-se muitas vezes a processos que não se encontram balanceados e por motivos de variabilidade de procura, deste modo a existência de *stocks* altos tenta atenuar estes problemas.
- **Movimento** – Este desperdício refere-se a movimentos desnecessários por parte dos colaboradores. Estes movimentos devem-se muitas vezes, a *layout* ineficientes que fazem com que os colaboradores desperdicem tempo em movimentos desnecessários.
- **Defeitos** - Produtos ou serviços finais que não estão em conformidade com o esperado. Estes problemas de qualidade estão relacionados com falta de procedimento *standard*, controlo de qualidade ineficaz, falha de erros humanos ou de máquinas.

Pode-se ainda definir desperdício como sintoma dos reais problemas. Nem sempre o tipo de desperdício é a causa raiz do verdadeiro desperdício, como por exemplo: o inventário (necessário) ao ser considerado um desperdício caso seja eliminado não se conseguirá responder aos pedidos atuais do cliente, assim sendo, o real problema não é o *stock* existente, mas sim a ineficiência do processo, como por exemplo: setup, avaria, falta de matérias primas, balanceamento do processo, entre outros.

Além destes sete desperdícios anteriormente identificados, Liker & Meier (2006) identifica ainda um 8º desperdício:

- **Falta de aproveitamento da criatividade dos colaboradores** – Muita das vezes as ideias dos colaboradores não são ouvidas pela organização, perdendo assim ideias de potenciais melhorias bem como oportunidades de aprendizagem. Segundo Ohno, as pessoas são o principal recurso de uma organização, e deste modo, estas devem ser

formadas e incentivadas ao ponto de interagirem com os processos incentivando a melhoria continua dos mesmos. Suzaki (2010) afirma ainda que 90% das melhorias veem do senso comum, e que ninguém conhece melhor as áreas de trabalho do que os próprios operários, deste modo caso adquiram conhecimentos à cerca de melhoria continua a probabilidade de surgirem novas oportunidades de melhoria é elevada.

2.3.4 5 Porquês

No pensamento de melhoria continua, uma das ferramentas utilizadas para identificar a causa-raiz de um problema é a análise dos “5 Porquês” Esta ferramenta tem como objetivo ir mais além dos efeitos identificados, ou seja, esmiuçar os efeitos deste problema chegando assim à causa-raiz do mesmo. É a partir da identificação destas causas raízes que a organização cria medidas que permitam a sua eliminação (Pinto, 2014).

Nesta ferramenta começa-se por identificar o principal problema. Em seguida, identifica-se as possíveis causas perguntando “porquê que aconteceu?”.

Da resposta a esta pergunta, podem surgir uma série de potenciais causas. Para cada uma destas causas identificadas a pergunta anterior repete-se até identificar uma ou mais causas-raiz (Imai, 1997). O número de vezes necessários para alcançar a causa-raiz depende da dimensão do problema, assim sendo, pode-se identificar a causa-raiz antes do quinto “porquê?” ou podem ser necessários mais “porquês”. Quando as causas raízes se encontram identificadas é necessário encontrar soluções que permitam atacar estas causas, podendo assim eliminá-las. Caso sejam identificadas mais do que uma causa raiz para o mesmo problema, existe a necessidade de definir prioridades na interferência destas, criando assim uma lista de prioridades que potenciam a valorização da resolução das causas mais problemáticas (Sayer & Williams, 2007).

2.3.5 Gestão Visual

Sendo uma das ferramentas pertencentes à base da casa da Toyota, a Gestão Visual, tem como objetivo tornar tudo visível, possuindo uma lógica e tornando tudo intuitivo para aqueles que diariamente usufruirão desta ferramenta. Esta ferramenta tem ainda como intuito apoiar no aumento da eficiência das operações, permitindo que exista uma comunicação de forma visual.

Segundo Pinto (2014) é através da visão que o ser humano assimila a maior parte da informação (>75%) . Num contexto de chão de fábrica, a gestão visual pode ser implementada de diferentes formas: com a implementação de *kanbans*, através de pinturas/ marcações seja

no chão de fábrica, em estantes ou em simples apontamentos, como a implementação de quadros no chão de fábrica, com a implementação de semáforos, entre outros.

Além de promover a comunicação e de facilitar a transferência rápida de informação, a gestão visual em algumas situações pode promover a competitividade entre colaboradores. Segundo, Suzaki (2010) numa empresa canadiana foi afixado um gráfico com a informação relativa à percentagem de defeitos de cada turno. Deste modo, a gestão visual tornou-se quase que um alerta para que os colaboradores dos diferentes turnos se auto desviassem com o objetivo de melhorarem os resultados presentes no gráfico.

2.3.6 *Kaizen*

O termo *Kaizen* advém da origem japonesa e divide-se em duas palavras: *Kai* (mudar) e *Zen* (melhor). Para Imai (1997), *Kaizen* define-se como a procura pela melhoria continua, que apenas é conseguida caso exista o envolvimento por parte de todos.

Neste processo de melhoria continua, os avanços são incrementais, deste modo, os pequenos passos de *Kaizen* acabam por levar a mudanças significativas

Para Liker & Meier (2007) tanto o desenvolvimento de novo produto, como o defeito identificado, e ainda toda a atividade *kaizen* é uma oportunidade para desenvolver as pessoas. Deste modo, é essencial para que um *kaizen* seja conseguido que exista a preocupação em envolver todos os intervenientes na atividade de melhoria. Aquando de uma atividade de melhoria contínua existe sempre um hábito que será alterado e dará lugar a outro mais eficiente.

2.4 Gestão de *stocks* e Armazenamento

O armazenamento de produtos é considerado uma fase do processo que, todavia, não adiciona valor ao produto, pelo contrário, o produto tende a perder valor nesta mesma etapa, existindo a possibilidade de se danificar bem como de se tornar obsoleto. Assim sendo, a partir do momento em que o produto entra em armazém até ao momento em que o deixa, nenhum valor é acrescentado, no entanto, as atividades de armazenamento e transporte permitem o cumprimento da proposta de valor acordado com o cliente. Para que a atividade de armazenamento deixe de existir, teria de haver um alinhamento perfeito entre os fornecedores, a produção e o consumo, sem qualquer tipo de variabilidade, onde atualmente é um cenário pouco realista (Carvalho, 2012).

Tal como referido anteriormente, o alinhamento entre os fornecedores e a produção não é um cenário comum, deste modo, para colmatar esta falta de alinhamento existe a necessidade da criação de uma série de *stocks*. Define-se *stock* pela quantidade de bens ou produtos que se

dispõe numa determinada organização, onde têm como objetivo responder às necessidades propostas pelo cliente (Fogarty, Blackstone, & Hoffmann, 1991).

A existência de uma gestão de *stocks* eficiente e adequada à realidade atual de cada empresa, vai mais além do que um processo meramente administrativo. Após as quantidades de *stocks* estarem calculadas e adaptadas à realidade de cada empresa é necessário transpor toda esta gestão para o contexto de chão de fábrica. Caso exista, facilidade na receção do material, conferência, arrumação e expedição do mesmo, todavia, alinhado com a procura do cliente, é possível afirmar que existe uma gestão de *stocks* eficiente.

Deste modo, a existência de *stock*, tanto a nível de produto acabado, intermédio e ainda de matérias primas permite que as empresas respondam de forma eficiente às flutuações entre a procura e a oferta (Saxena, 2009). No entanto, a existência de *stock* é cada vez mais um tema debatido a nível industrial. Existe a necessidade constante em balançar os níveis de *stocks* existente no chão de fábrica, para que exista um equilíbrio entre aquilo que é benéfico para a empresa e aquilo que é considerado uma perda a nível monetário para a mesma.

Existe então a necessidade de criar um equilíbrio relativamente aos *stocks* existentes nas empresas. No caso da produção, caso não exista uma quantidade de *stock* suficiente, tanto a nível de matérias primas como intermédio, será impossível responder ao pedido colocado pelo cliente num determinado período, e deste modo o nível de serviço prestado pela empresa será inferior. No entanto, caso o cenário seja o oposto apresentado anteriormente, ou seja, a existência de *stocks* em grandes quantidades, também esta situação apresenta inconvenientes, entre os quais:

- Produtos cujo prazo de validade é reduzido e que ao permanecerem em *stock* durante um certo período pode tornar o material obsoleto.
- O custo de posse do material que se encontra em *stock*.
- A ocupação de espaço em armazém com produtos de pouca rotação que, todavia, podia estar a ser utilizado para produtos com maior rotatividade.

Segundo Pinto (2014) “zero *stock*” acontece no caso de empresas que tenham total controlo do processo, caso isto não aconteça é necessário que, seja em pontos específicos do processo ou mesmo ao longo de todo o processo, exista a presença de *stock*.

Deste modo, os *stocks* ao longo do processo produtivo têm como função, minimizar (ou na melhor das hipóteses, anular), as consequências de variações imprevisíveis. Segundo Roldão e Ribeiro (2014) e Pinto (2014) estas variações podem dizer respeito a uma série de fatores, tais como:

- A variação da procura a nível do produto acabado;
- O nível de serviço prestado pelo fornecedor, ou seja, o incumprimento relativamente aos prazos de entregas estabelecidos bem como a quantidade entregue;
- O consumo inesperado dos materiais, no caso de problemas de qualidade no produto acabado, será necessário um retrabalho.

A existência de *stocks* permite reduzir as situações anteriormente descritas. Ainda assim, o balanceamento de *stock*, ou seja, desde que os *stocks* sejam bem dimensionados estes podem-se tornar numa mais valia.

Por outro lado, a inexistência de um correto balanceamento de *stocks* permite que a gestão de inventário agregue algumas lacunas ao longo de todo o processo. No caso da produção, a falta de dimensionamento de *stocks* leva a uma ineficiência da capacidade produtiva que, todavia, não permite a maximização dos custos. Na sequência da mesma, caso a quantidade de *stocks* não esteja em coerência com a procura, torna-se impossível satisfazer as encomendas dos clientes num determinado período.

Caso exista um correto balanceamento de *stocks*, os ganhos são conseguidos a partir da minimização dos custos de armazenagem. O estudo e o uso de quantidades ótimas a ter em armazém permite que exista um equilíbrio entre o montante imobilizado em *stocks* em armazém, a elevada probabilidade da inexistência de *stocks* obsoletos e ainda a possibilidade da inexistência de ruturas de *stocks*. O objetivo da gestão de *stocks* rege-se por quanto encomendar, quando encomendar e pela quantidade de *stock* de segurança a manter de cada artigo permitindo manter um nível de serviço enquadrado com os objetivos da empresa (Carvalho et al., 2012).

2.4.1 Análise ABC

A análise ABC é um método utilizado geralmente na gestão de *stocks* e cujo objetivo é classificar quais os produtos que apresentam maior impacto a nível monetário para a empresa (Smith & Hawkins, 2004). Segundo Fogarty, Blackstone e Hoffmann (1991) a aplicação da análise ABC à gestão de *stocks* envolve: a classificação dos diferentes itens de *stock* com base na importância relativa de cada um e a criação de diferentes controlos a níveis de gestão de inventário consoante a classificação atribuída. Fogarty et al. (1991) afirmam ainda que deve ser realizada uma análise ABC distinta para diferentes grupos de produtos.

Recentemente Carvalho et al. (2012) reforçam o parecer que dentro de uma gama de produtos existem produtos que apresentam graus diferentes, e que só a partir desta distinção é

possível que exista uma gestão de *stock* diferentes, adaptada às necessidades e á procura de cada um.

Esta análise permite então categorizar os produtos de uma certa gama em três classes distintas: classe A, classe B e classe C. A alocação de cada produto à respetiva classe baseia-se na regra de Pareto (80/20):

- **Classe A:** Cerca de 20% dos produtos contribuem para aproximadamente 80% da faturação num determinado período.
- **Classe B:** Cerca de 30% dos produtos contribuem para aproximadamente 15% da faturação num determinado período.
- **Classe C:** Cerca de 50% dos produtos contribuem para aproximadamente 5% da faturação num determinado período.

Os artigos categorizados com a classe A são considerados os artigos com o nível de importância mais elevado para a empresa, uma vez que apresentam uma fatia bastante significativa na faturação da mesma. Deste modo, estes artigos devem estar em destaque a nível estratégico para a empresa, uma vez que a sua rutura ou insuficiência a nível de serviço proporcionará consequências graves para a empresa.

2.4.2 Stock Segurança

Cada vez mais, as empresas e as respetivas cadeias de abastecimento encontram-se sob pressão para corresponderem com um elevado nível de serviço enquanto operam de forma eficiente com os níveis de *stock* (Boulaksil, 2016). Simultaneamente, as cadeias de abastecimento estão expostas a diferentes riscos, tais como: a variabilidade da procura por parte do cliente, variabilidade no fornecimento e prazos de entrega incertos (Tang, 2006).

Com o intuito de combater estas variabilidades, as cadeias de abastecimento utilizam fatores que permitem proteger-se contra esses riscos, tais como: o tempo de segurança, o *stock* de segurança ou, todavia a combinação de ambos (Buzacott & Shanthikumar, 1994).

Segundo Graves e Willems (2000) a utilização de um *stock* de segurança permite atenuar as incertezas referentes à procura e evita incidentes, tais como a rutura de material que consequentemente pode afetar no atraso de um pedido.

Diferentes autores apresentam diferentes formas de calcular a quantidade de *stock* de segurança para cada produto. Segundo, Carvalho et al. (2012) o *Stock* de Segurança (SS) é calculado pela multiplicação do desvio padrão (referente às vendas e ao prazo de entrega) e à variável associada ao risco de rotura pretendido:

$$SS = z \times \sigma$$

Nesta fórmula, o autor tem em consideração os desvios referentes tanto às vendas como os desvios do prazo de entrega e a média referente ao prazo de entrega e a procura diária.

$$\sigma = \sqrt{(\sigma_d^2 \times (\bar{L}) + \sigma_L^2 \times (\bar{d})^2}$$

σ – Desvio padrão da procura durante o prazo de entrega

\bar{L} – Prazo médio de entrega

\bar{d} – Procura média

σ_d – Desvio padrão da procura

σ_L – Desvio padrão do prazo de entrega

Para calcular o *stock* de *stock* é necessário definir um nível de serviço que a cadeia de abastecimento pretenda fornecer ao seu cliente.

Tabela 5 - Variável do risco de rotura (z) (Adaptado de (Carvalho et al., 2012))

Risco de rotura	30%	20%	10%	5%	2,5%	1%	0,1%
z correspondente	0,52	0,84	1,28	1,64	1,96	2,33	3,09

A variável z acrescenta à fórmula de *stock* de segurança um coeficiente variável dependendo daquilo que cada empresa pretende. Caso a empresa se sujeite a um risco de rotura superior (por exemplo de 30%) o z correspondente será reduzido, o que levará a um nível de *stock* de segurança baixo face a outro risco de rotura escolhido.

2.4.3 Ponto encomenda

O ponto de encomenda (R) diz respeito ao nível de *stock* que desencadeia uma ordem de compra (ou no caso da produção uma ordem de lançamento de fabrico). Este ponto de encomenda é calculado com o intuito de cobrir as possíveis vendas existentes durante o tempo de aprovisionamento. Segundo Carvalho et al. (2012), o ponto de encomenda é calculado da seguinte forma:

$$R = \mu + z \times \sigma$$

μ – Procura média durante o prazo de entrega

2.4.4 Stock Máximo

Com o intuito de delimitar o espaço físico máximo para a alocação dos produtos existe a necessidade de calcular o nível de *stock* máximo (SM). No caso de produtos que apresentam uma variabilidade acentuada o *stock* máximo deve levar em consideração os seguintes parâmetros:

$$SM = \text{Quantidade de produto existente no ponto de encomenda} + \text{Lote de compra}$$

3 Contexto e âmbito do desenvolvimento do projeto

Este capítulo é dedicado à descrição dos passos que foram necessários desenvolver para atingir os objetivos propostos: um balanceamento de *stock* das mercadorias adaptado à realidade atual da empresa, transpondo esta reorganização para o armazém, através da ferramenta *Lean 5'S*.

3.1 Identificação e caracterização da cadeia de abastecimento

O projeto descrito neste relatório iniciou-se com a diferenciação e caracterização das diferentes cadeias de abastecimento que compõem as operações da empresa. Este exercício foi realizado com o objetivo de permitir que a empresa tivesse a perceção de qual ou quais as cadeias que estavam com maior dificuldade em atingir os objetivos estratégicos da empresa. Esta segmentação de cadeias de abastecimento permitiu não só diferenciar o tratamento do cliente final, mas também, ampliar, destacar e especificar as atividades referentes a cada cadeia. A segmentação contraria a ideia de complexidade, onde diferentes cadeias não estão incorporadas numa só. Esta segmentação permitiu ainda que se considerasse e se avaliasse diferentes fatores. Fatores estes que dependiam da cadeia a analisar, o que não era possível se se tratasse a cadeia de abastecimento como uma única cadeia. Foram identificadas 5 cadeias de abastecimento presentes na *Weber* bem como os objetivos de cada uma.

- ***Pick up***
- ***Standard Logistics***
- ***Booked Logistics***
- ***Jobsite Logistics***
- ***Express Logistics***

Após as cadeias estarem identificadas procedeu-se à escolha de qual a cadeia a analisar. Foi a partir dos objetivos estratégicos definidos pela empresa que a escolha recaiu na análise da cadeia de abastecimento *Jobsite*. Com o intuito de analisar toda a cadeia foi necessário proceder-se ao mapeamento da mesma, tal como visível na figura 9. Este mapeamento é conseguido a partir da colaboração de todos os que integravam o projeto.



Figura 9 - Mapeamento da cadeia "Jobsite"

Esta cadeia tinha a particularidade de os produtos serem entregues diretamente na obra do cliente final. Nesta cadeia em específico, maioritariamente a procura por parte dos clientes recaía nas soluções *Weber*, i.e., em combinações do produto acabado feito internamente na empresa com as mercadorias.

O aumento na procura das mercadorias era um ponto comum há já alguns anos, sendo que o ano 2018 não foi exceção. A figura 10 ilustra o crescimento do peso das vendas de mercadorias na faturação da empresa.

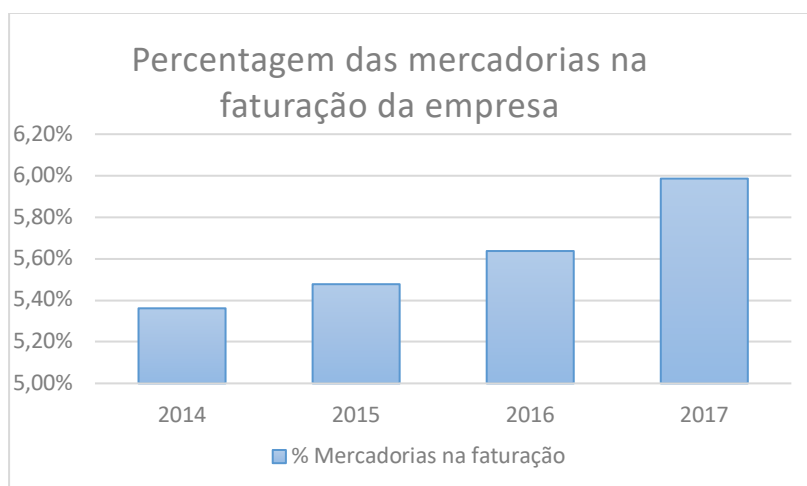


Figura 10 - Percentagem das mercadorias na faturação da empresa

Tanto a nível de faturação como a nível do número de mercadorias que a *Weber* apresentava aos seus clientes, é notório um crescimento ao longo dos anos, onde em 2018 a

empresa apresentava um leque de cerca de 108 mercadorias. Deste modo, uma vez que a gestão das mercadorias fazia parte dos objetivos estratégicos da empresa foi necessário rever os níveis do balanceamento de *stock*, para verificar se estes estavam alinhados com a empresa.

Tal como referido anteriormente, o projeto de Gestão da Mercadorias surgiu a partir de uma preocupação por parte da empresa em perceber quais as causas raízes que levaram à existência do número de incidências apresentadas relativamente à gama das mercadorias. Estas incidências diziam respeito aos registos das reclamações feitas por parte dos clientes. Ainda assim, estas dividiam-se em diferentes grupos. No presente documento apenas as incidências referentes ao grupo de “Atrasos na encomenda” foram avaliadas. Este grupo agrega diferentes subtipos de incidências, tais como: atraso na importação, atraso por parte do transportador, falha de gestão de recursos internos, falha no fornecedor, rutura de *stock* e falha no sistema de planeamento. Deste modo, foram contabilizadas o número de incidências relativamente ao grupo de “Atrasos na encomenda” ocorridas entre janeiro e maio de 2017, onde 21 incidências foram registadas. O objetivo do projeto da Gestão das Mercadorias passava então por identificar quais as causas raízes que levavam à existência destas incidências, bem como os respetivos planos de ação que permitiam combater estas causas raízes e que posteriormente levavam a que o objetivo fosse reduzir o número de incidências no ano 2018. Com o intuito de reforçar a equipa deste projeto foi necessário criar uma equipa organizada e multidisciplinar, que estivesse preparada para reagir e trabalhar em diferentes causas raiz.

Cada um dos elementos da equipa advinha de diferentes departamentos e apresentava diferentes funções no que diz respeito à gestão das mercadorias. No entanto, foi com o culminar das diferentes competências apresentadas por estes recursos que se criou a equipa do projeto “Gestão das Mercadorias”.

Este projeto tinha como objetivo melhorar então a gestão das mercadorias, identificando as causas raízes bem como nomear os planos de ação que permitissem melhorar toda esta gestão.

Para tal, a primeira ferramenta *Lean* a ser utilizada foi os “5 Porquês”, representada no anexo A. Esta ferramenta permite, a partir da identificação do problema chegar a algumas causas raízes do mesmo. Esta análise foi realizada em conjunto por toda a equipa com o objetivo de conhecer a perceção face aos problemas de cada colaborador. Deste modo, cada um teve a oportunidade de apresentar o seu ponto de vista relativamente às possíveis causas raízes.

Após as causas raízes estarem identificadas passou-se à identificação dos respetivos planos de ação. Estes, surgiram com o intuito de combater as causas raízes identificadas e foram

repartidos por toda a equipa. Cada plano foi atribuído ao colaborador que mais se identificava com o plano de ação em questão.

Neste presente relatório os planos de ação que estão retratados são: o **Balanceamento de stock**, e em seguida a **Incorporação da ferramenta 5'S** para apoiar a organização do armazém.

Estes dois planos de ação estão indiretamente ligados e têm como objetivo culminar pontos distintos. Após se conseguir um balanceamento de *stock* das mercadorias adaptado à realidade atual da empresa é necessário proceder-se a uma reorganização do armazém que agrega todas as mercadorias. Uma vez que os níveis de *stocks* foram redefinidos foi essencial que esta informação fosse transmitida para o armazém e que se restabelecesse uma reorganização do mesmo. A ferramenta que proporcionou uma reorganização do armazém foi os 5'S. Foi com o culminar do sucesso destes dois planos de ação que se conseguiu criar um alinhamento entre o balanceamento de *stock* e o espaço do armazém.

3.2 Análise ABC

Com o intuito de balancear os *stocks* existentes das mercadorias, surge a necessidade de categorizar o nível de importância de cada mercadoria para a empresa. Esta diferenciação permitiria que a empresa adaptasse a sua gestão à respetiva mercadoria. Foi a partir de uma análise ABC que as mercadorias foram categorizadas em A, B ou C.

A análise ABC iniciou-se com a listagem das mercadorias existentes e com o levantamento dos dados referentes às vendas dos últimos 12 meses. A partir dos valores obtidos dos 12 últimos meses de vendas, calculou-se a média de vendas para cada mercadoria, que com a multiplicação do respetivo custo unitário obteve-se a Média de vendas (€/unidade).

Foi a partir dos valores obtidos na Média de vendas (€/unidade) que se calculou o total de vendas acumuladas. Ordenou-se a coluna Vendas (€/mês) por ordem decrescente e obteve-se a coluna das vendas acumuladas. Deste modo, foi a partir desta mesma coluna que se conseguiu categorizar a classe de cada mercadoria (A, B ou C), visível no anexo B. Tal como referenciado anteriormente na regra de pareto (80/20), caso o valor acumulado do consumo seja igual ou inferior a 80%, a mercadoria será categorizada como A, até 95% como B e por fim até ao 100% como C. A partir dos passos anteriormente retratados, foi possível retratar o diagrama de pareto (80/20), presente na figura 11.

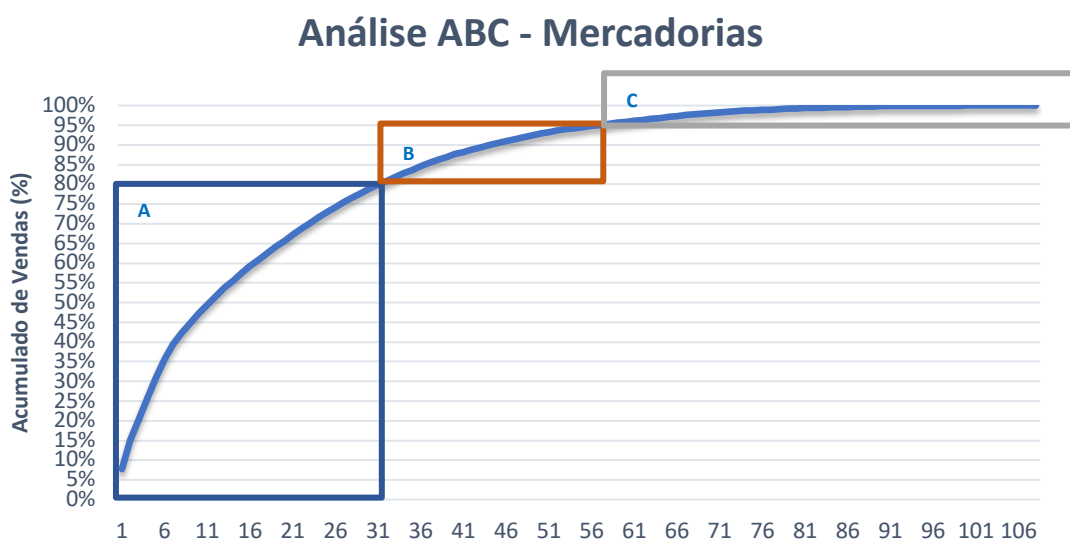


Figura 11 - Analise ABC para as Mercadorias

A análise ABC permitiu identificar qual o conjunto de mercadorias que apresentava maior impacto para a empresa a nível financeiro. A figura 11, permite verificar que 31 das 108 mercadorias, ou seja, 28,7% das mercadorias correspondem a 80% das vendas referentes a mercadorias. A existência de uma quantidade de referências tão significativas de mercadorias na classe A devesse ao facto do *mix* existente nas mercadorias, uma vez que a empresa apresenta uma diversidade a nível de mercadorias elevada e que cada mercadoria é utilizada para um certo propósito. Ou seja, as soluções Weber apresentam conjuntos de mercadorias distintos.

As mercadorias que foram categorizadas com a classe A, apresentavam um nível de importância bastante significativo para a empresa e como tal deveriam ser tratadas como as mercadorias piloto para o balanceamento de *stock*. No entanto, em paralelo com a análise ABC surge a necessidade de analisar um outro fator: **a variabilidade de vendas de cada mercadoria.**

Todos os colaboradores que de alguma forma integravam o processo das mercadorias tinham presente que o fator da variabilidade de vendas era um fator notório para a gestão das mercadorias. No entanto, este fator nunca tinha sido calculado e deste modo não era conhecido o quão ampla era esta variabilidade.

$$\text{Coeficiente de variabilidade} = \frac{\text{Desvio Padrão das Vendas Diárias}}{\text{Média das Vendas Diárias}}$$

Em média a variação de todas as mercadorias rondava os 323%, no entanto existiam mercadorias que apresentavam níveis de variação superiores aos 700%. Deste modo, em vez de se analisar apenas as mercadorias referentes à classe A (sendo estas as que apresentam maior impacto para a empresa), determinou-se que o mais coerente seria fazer o balanceamento de *stock* e os respetivos cálculos para todas as mercadorias, sendo estas de classe A, B ou C devido à variação de vendas existente.

3.3 Balanceamento de *stock*

Para acompanhar as diferentes etapas referentes a este ponto utilizou-se o ciclo PDCA. Com o intuito de balancear os níveis de *stock* de cada mercadoria procedeu-se à definição de *Stock* Segurança (SS), Ponto de Encomenda (PE) e *Stock* Máximo (SM) para cada uma destas. Para planear esta primeira etapa foi necessário proceder-se a uma recolha de dados e à análise de quais as fórmulas de cálculo mais adequadas a utilizar neste contexto.

Começou-se por recolher e tratar os dados referentes às vendas tanto num contexto mensal como diário de cada mercadoria e os prazos de entrega de cada fornecedor. Os dados foram analisados desde março de 2017 até fevereiro de 2018, para que fossem considerados todos os meses equivalentes a um ano.

Para conceber esta análise procedeu-se à escolha dos três meses que se apresentavam com maior número de vendas desse mesmo ano. A escolha em analisar esses meses com maior ênfase pretendeu garantir que a análise recaísse nos meses mais críticos. A *Weber* Portugal apresentava regularmente um nível de vendas de produto acabado mais acentuado nos meses referentes à Primeira e ao Verão e o caso das mercadorias não revelou ser exceção. A análise da maior parte das mercadorias cingiu-se aos meses de maio, junho e julho onde geralmente as vendas eram mais acentuadas.

Após os dados estarem coletados e as fórmulas escolhidas, avançou-se para a segunda etapa do ciclo PDCA, “Do”. Nesta etapa procedeu-se à execução dos cálculos referentes ao SS, PE e SM. Após estes cálculos serem realizados foi necessário comparar estes resultados à realidade atual da empresa.

A fase de verificação dos resultados, “Check”, foi essencial para que os resultados fossem analisados e para perceber se de facto os cálculos executados na etapa anterior estavam alinhados com as condições reais da empresa. Ou seja, o objetivo era verificar se as quantidades calculadas a partir das fórmulas anteriormente referidas estavam alinhadas com o espaço existente em armazém. Estes resultados foram analisados, no entanto quando se comparou os valores obtidos a partir dos cálculos e o respetivo espaço existente identificou-se uma

incoerência. Caso os resultados que advinham dos cálculos teóricos fossem postos em prática eram necessários 5 armazéns iguais ao armazém do Carregado para agregar o volume de mercadorias calculado.

Esta incoerência advém do culminar de fatores descritos anteriormente, tal como: o facto de as mercadorias não serem um produto vendido com regularidade, isto é, a variação existente nas vendas é de tal forma discrepante que dificultava o balanceamento de *stock* e não permitia que as formulas teóricas fossem aplicadas de forma direta.

Deste modo, uma vez que a variabilidade de vendas assume valores tão acentuados foi possível assumir que este foi o principal motivo para que os cálculos referentes ao balanceamento de *stock* não se tenham enquadrado com a realidade da empresa.

No entanto, mesmo com a variação de vendas apresentada, o objetivo continuava a ser balancear o *stock* das mercadorias da forma mais coerente possível, tendo em consideração o espaço existente e o respetivo *stock* máximo. A última fase deste ciclo PDCA, “Action”, tem como objetivo atuar corretivamente e padronizar caso houvesse alguma melhoria. No entanto, este primeiro ciclo apenas foi importante para perceber que o método anteriormente utilizado não estava alinhado com os objetivos. Deste modo, surgiu a necessidade de redefinir os níveis de *stocks* de segurança, ponto de encomenda e o *stock* máximo, desta vez por outra via.

3.3.1 Redefinição de *Stock* de Segurança, Ponto de Encomenda e *Stock* Máximo

Com o intuito de redefinir o SS, PE e SM para cada mercadoria, adaptando estes valores às necessidades atuais da empresa, procedeu-se a uma análise mais prática, focada na sensibilidade dos colaboradores.

Foram levantadas uma série de questões que deveriam ser respondidas ao longo do balanceamento de *stocks* das mercadorias, tais como:

- Os lotes de compra das mercadorias deviam ser revistos?
- Qual deverá ser o ponto de encomenda?
- A frequência a que as mercadorias estavam a ser encomendadas ao fornecedor era suficiente para um balanceamento de *stock* ótimo?
- Os prazos de entrega que os fornecedores estão a cumprir são os mesmos que os acordados?
- Qual a quantidade do *stock* de segurança ideal para cada mercadoria?
- O espaço físico em armazém está alinhado com a quantidade de *stock* máximo das mercadorias?
- Como cumprir o FIFO em todas as mercadorias?

Nesta análise teve-se em consideração o valor diário de vendas e *stocks* ao longo dos meses a analisar. Como um dos objetivos do projeto era analisar se os *stocks* existentes estavam alinhados com as vendas, foi feita uma análise mercadoria a mercadoria. Apesar dos dados já terem sido coletados na 1ª interação do ciclo PDCA, houve a necessidade de tratar estes dados, passando agora para uma análise gráfica que permitiu visualizar com maior facilidade o comportamento das vendas e do *stock* referente a cada mercadoria.

Foi a partir da coleção dos dados das vendas diárias e *stocks* diários, a partir dos meses que foram considerados como os mais críticos, que se transpôs esses dados para gráficos. Cada mercadoria era um caso específico e como tal foi feita uma análise gráfica para cada uma destas. Estes gráficos contêm a venda diária de cada mercadoria durante os meses escolhidos para a análise, o *stock* das mesmas e ainda a média e o máximo de vendas.

Após os gráficos de todas as mercadorias estarem executados foi necessário analisar gráfico um a um para perceber se o comportamento das diferentes mercadorias era similar.

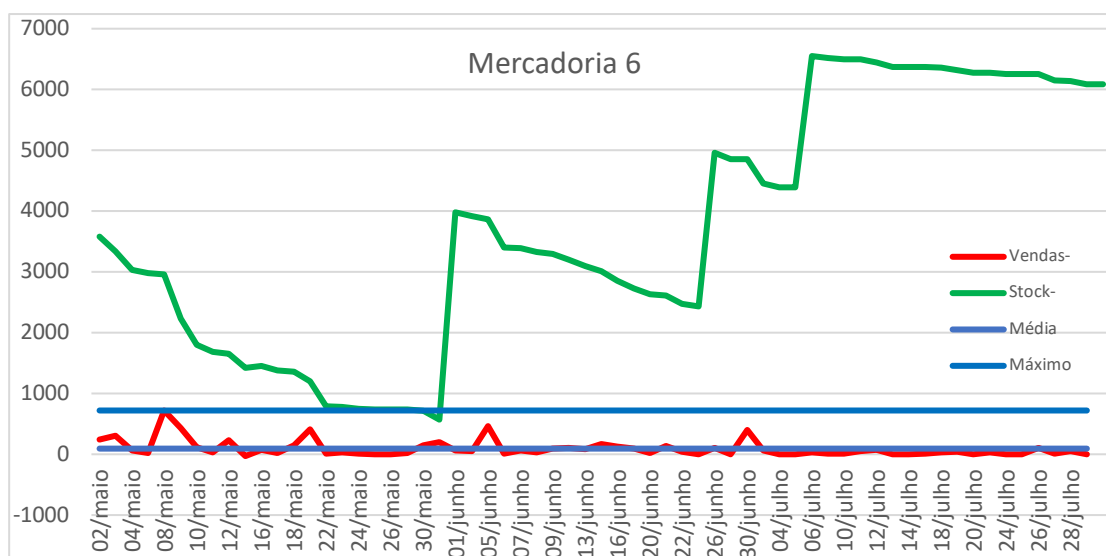


Figura 12 - Mercadoria 6

A figura 12 representa o comportamento da mercadoria 6 ao longo dos meses a analisar. Este comportamento era um exemplo claro da falta de balanceamento de *stock* existente e da necessidade em reformular os níveis de *stock*, tanto de *stock* de segurança, como ponto de encomenda e *stock* máximo. Neste caso em específico, surgiu a receção de pelo menos um lote de compra da mercadoria, sem que houvesse necessidade de o receber.

3.3.1.1 Exemplo do balanceamento de stock para a mercadoria 22:

A figura 13 representa o comportamento das vendas diárias e dos stocks diários ao longo dos meses maio, junho e julho da mercadoria 22. Neste caso, é visível que a quantidade de stock existente era bastante superior à quantidade de vendas, sendo esta a causa da necessidade de um balanceamento de stock nesta mercadoria.

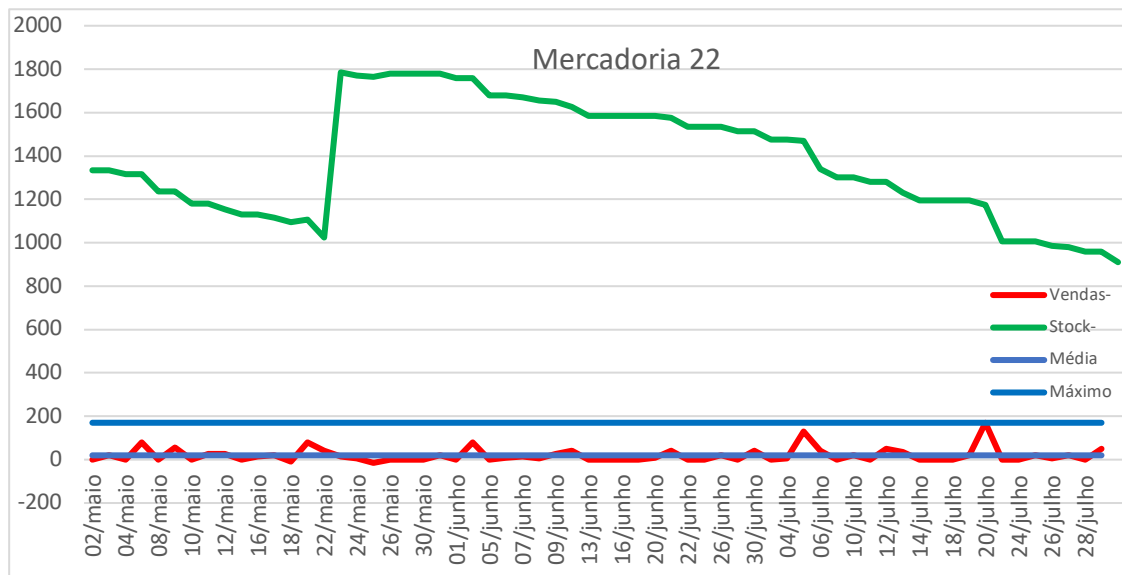


Figura 13 - Mercadoria 22

Para a análise de todas as mercadorias recolheu-se a informação referente ao lote de compra mínimo para cada mercadoria e à procura média durante o prazo de entrega, ou seja, a quantidade que se deve garantir em stock até que o fornecedor entregue a próxima encomenda.

Tabela 6 - Dados auxiliares para o balanceamento da mercadoria 22

Lote Compra	800 unidades
Procura média durante o prazo de entrega (μ)	$= \text{Média da procura (unid/dia)} \times \text{Média do tempo de entrega do fornecedor (dia)}$ $= 19,76 \times 21$ $= 414,96 \text{ unidades}$

A Tabela 7 representa a comparação entre os resultados obtidos entre a 1ª interação do ciclo PDCA, onde se calculou para cada mercadoria os níveis de stock a partir das fórmulas teóricas e da 2ª interação do ciclo, onde os cálculos foram reajustados com o intuito de irem ao encontro daquilo que é a realidade atual da empresa.

Tabela 7 - Cálculos Teóricos vs Cálculos Adaptados (mercadoria 22)

Cálculos Teóricos	Cálculos “adaptados”
1ª Interação do ciclo PDCA	2ª Interação do ciclo PDCA
<p>Stock de Segurança</p> $= z \times \sqrt{(\sigma_d^2 \times (\bar{L}) + \sigma_L^2 \times (\bar{d})^2}$ $= 1,96 \times \sqrt{32,5^2 \times 21 + 3,30^2 \times 19,76^2}$ <p>= 318, 66 unidades</p>	<p>Stock de Segurança</p> <p>= Venda Diária Máxima</p> <p>=170 unidades</p>
<p>Ponto de Encomenda</p> $= \mu + z \times \sigma$ <p>=414,96 + 318, 66</p> <p>= 733, 62 unidades</p>	<p>Ponto de Encomenda</p> $= \mu + SS$ <p>=414,96 + 170</p> <p>= 584,96 unidades</p>
<p>Stock Máximo</p> <p>= Ponto de Encomenda + Lote Compra</p> <p>= 733, 62 + 800</p> <p>=1533,62 unidades</p>	<p>Stock Máximo</p> <p>= Ponto de Encomenda + Lote Compra</p> <p>= 584,96 + 800</p> <p>=1384,96 unidades</p>

A segunda coluna da tabela representa o método de cálculo do *stock* de segurança, ponto de encomenda e *stock* máximo utilizado pela empresa. Começou-se por calcular o *stock* de segurança para todas as mercadorias, assumindo que este mesmo *stock* de segurança seria igual ao valor diário mais elevado de vendas ocorrido ao longo dos meses a analisar. De seguida, calculou-se o ponto de encomenda. Para este, teve-se em consideração a procura média durante o prazo de entrega e o *stock* de segurança anteriormente calculado. Por fim, com o objetivo de identificar a quantidade máxima de cada mercadoria a ter em armazém, foi necessário calcular a quantidade de *stock* máximo. O cálculo do *stock* máximo tem em consideração a quantidade de *stock* existente no momento em que a encomenda é feita (ponto de encomenda) e o lote de compra da respetiva mercadoria. Uma vez que a variação de vendas

é tão acentuada no caso das mercadorias, ao se calcular o *stock* máximo através deste método, garante-se que mesmo que não existisse qualquer venda até à nova encomenda chegar, existia espaço no armazém suficiente.

Este foi o método utilizado para calcular grande parte dos níveis de *stock* das mercadorias. Tal como referido anteriormente, o comportamento tanto a nível de vendas como de *stocks* diverge de mercadoria para mercadoria, e para tal foi necessário rever se este método se adaptava a todas as mercadorias ou se existia a necessidade de reajustá-lo.

3.3.1.2 Exemplo do balanceamento de stock para a mercadoria 71

No caso da mercadoria 71, o método utilizado para balancear os níveis de *stock* das mercadorias é idêntico ao descrito anteriormente na mercadoria 22.

Tabela 8 - Dados auxiliares para o balanceamento da mercadoria 71

Lote Compra	4000 unidades
Procura média durante o prazo de entrega (μ)	= Média da procura (unid/dia) x Média do tempo de entrega do fornecedor (dia) = 312,9 x 8,69 = 2719,10 unidades

Tabela 9 - Cálculos Teóricos vs Cálculos Adaptados (mercadoria 71)

Cálculos Teóricos	Cálculos “adaptados”
Stock de Segurança $= z \times \sqrt{(\sigma_d^2 \times (\bar{L}) + \sigma_L^2 \times (\bar{d})^2}$ $= 1,96 \times \sqrt{1215^2 \times 8,69 + 3,69^2 \times 312,9^2}$ = 7375,83 unidades	Stock de Segurança = Venda Diária Máxima = 8800 unidades
Ponto de Encomenda $= \mu + z \times \sigma$ = 2719,10 + 7375,83 = 10094,93 unidades	Ponto de Encomenda $= \mu + SS$ = 2719,10 + 8800 = 11519,10 unidades

<i>Stock Máximo</i>	<i>Stock Máximo</i>
= Ponto de Encomenda + Lote Compra	= Ponto de Encomenda + Lote Compra
=10094,93+4000	=11519,10 + 4000
=14094,93unidades	=15519,10 unidades

Para todas as mercadorias, além de se calcular o *stock* de segurança, ponto de encomenda e *stock* máximo para balancear os *stock* de mercadorias, houve a necessidade de analisar os gráficos que continham a informação de vendas e *stock* diários ao longo dos meses a analisar (figura 14).

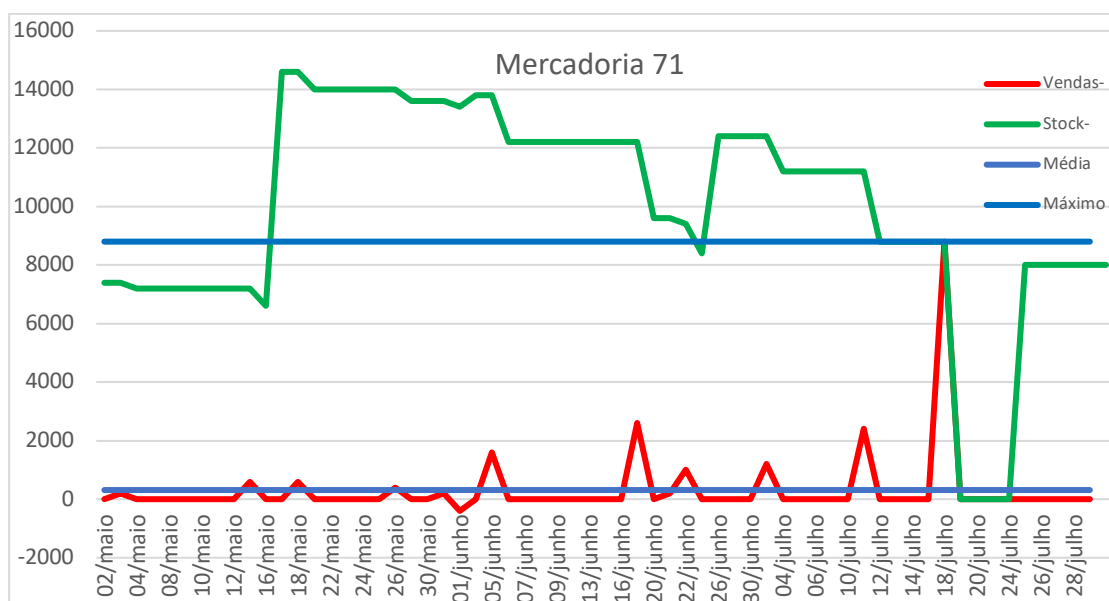


Figura 14 - Mercadoria 71

O método escolhido para balancear os *stock* diferencia-se do balanceamento teórico uma vez que define o *stock* de segurança como a quantidade de vendas máxima num certo período. No caso da mercadoria 71, o *stock* de segurança através do método utilizado seria de 8800 unidades, no entanto, e como referido anteriormente, o comportamento das mercadorias apresenta variações acentuadas e deve ser analisado de forma ainda mais aprofundada. Para tal, o apoio de um gráfico na análise dos resultados calculados foi crucial para o balanceamento de *stock*.

Com a análise da figura 14, foi possível identificar um pico de vendas no dia 18 de julho. Este pico de vendas consumiu toda a quantidade de *stock* existente naquele mesmo dia. No caso da mercadoria 71, este pico deveu-se a uma falta de previsão de vendas por parte da equipa

comercial. Uma vez que não existia uma preocupação em apostar nas previsões de vendas e comunicá-las antecipadamente aos responsáveis pela gestão das mercadorias, casos como este do dia 18 de julho na mercadoria 71 aconteciam com regularidade e dificultavam o processo de balanceamento de *stock*. Neste caso, expandiu-se a análise para os restantes meses para perceber se esta mercadoria realmente apresentava mais picos de vendas ou se este tinha sido um caso particular. Uma vez que a mercadoria não apresentava outros picos de vendas tão acentuados como este, redefiniu-se os níveis de *stock*.

Mantendo a quantidade de Lote de compra existente e a procura média durante o prazo de entrega do fornecedor, os valores da tabela 8 mantiveram-se os mesmos.

Uma vez que para a mercadoria 71, apresentava uma venda pontual de 8800 unidades devido a uma falta de alinhamento entre os diferentes departamentos, redefiniu-se os níveis de *stock*, considerando agora a venda máxima diária de 2600, ou seja, o segundo pico de vendas do período a analisar.

Tabela 10 - Cálculos Adaptados (mercadoria 71)

Stock de Segurança = Venda Diária Máxima = 2600 unidades
Ponto de Encomenda = $\mu + SS$ = 2719,10 + 2600 = 5319,10 unidades
Stock Máximo = Ponto de Encomenda + Lote Compra = 5319,10 + 4000 = 9319,10 unidades

Foi a partir de um método adaptado à realidade atual da empresa que se conseguiu criar um balanceamento de *stock* tornando-o viável para a mesma. Ao analisar as mercadorias uma a uma, ao invés de aplicar apenas o método apresentado anteriormente, conseguiu-se identificar algumas exceções, tal como a apresentada na mercadoria 71. Deste modo foi a partir de uma análise individual de cada mercadoria que se criou um balanceamento de *stock* coerente com as necessidades da empresa.

A análise executada a partir dos gráficos permitiu responder a algumas questões referidas inicialmente:

- Os lotes de compra das mercadorias devem ser revistos?
- A frequência a que as mercadorias estavam a ser encomendadas ao fornecedor era suficiente para um balanceamento de *stock* ótimo?

3.3.1.3 Exemplo do comportamento da mercadoria 36

O comportamento da mercadoria 36 ao longo dos 3 meses referidos foi o exemplo claro de mais uma mercadoria que não apresentava um balanceamento de *stock* correto.

A mercadoria 36 apresentava um lote de compra de 96 unidades. Na figura 15 é notório que no dia 20 de maio, a empresa recebeu uma encomenda quatro vezes superior ao lote de compra mínimo estabelecido com o fornecedor. Este é um exemplo daquilo que se pretendia contrariar com o balanceamento de *stock*. Em vez de comprar muito material de uma só vez, o objetivo do balanceamento de *stock* prendia-se também em aumentar a frequência das encomendas aos fornecedores e em minimizar os lotes de compra.

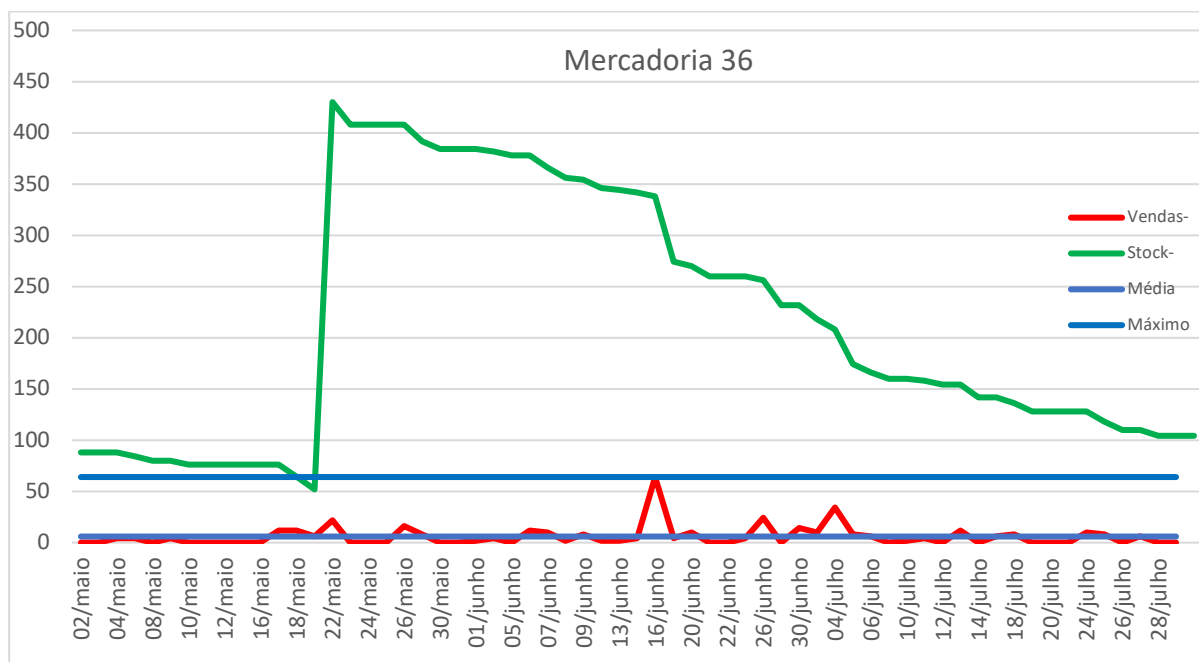


Figura 15 - Mercadoria 36

Deste modo, é de notar que o balanceamento de *stock* das mercadorias não se prendeu apenas a uma análise teórica e à aplicação de fórmulas generalizando o comportamento de todas as mercadorias. A utilização de gráficos como apoio na análise do balanceamento de *stock* foi considerada uma mais valia, uma vez que permitiu reajustar os níveis de *stock* a calcular, recorrendo a uma análise direcionada para a mercadoria em questão. Além disso o facto de

reajustar o espaço existente ao balanceamento de *stock*, foi uma valia para que estes estivessem alinhados. Assim sendo, surge a necessidade de reagir a nível de organização do armazém das mercadorias.

3.4 Melhoria na utilização e gestão do espaço

Rother (2009) defende que todos os colaboradores que praticam repetidas práticas, ao longo do tempo acabam por estas mesmas práticas fazerem parte da cultura de uma organização. No entanto, deve haver por parte da empresa um regime de melhoria continua, e o incentivo para que os colaboradores pratiquem comportamentos cada vez mais eficientes, contrariando as práticas menos eficientes.

Com o crescimento constante do mercado tornou-se comum ano após ano existir um acréscimo relativamente ao tipo de mercadorias existentes. Estas mercadorias advêm de famílias de produtos diferentes e deste modo apresentam formatos diferentes. Existem mercadorias disponíveis em caixas (de diferentes tamanhos), outras em baldes, em paletes, sacos, etc. Ou seja, a gestão de espaço no armazém destas mercadorias nem sempre é fácil.

Após o processo de balanceamento de *stocks* estar concluído, passou-se para a implementação dos 5'S no armazém das mercadorias. Era essencial que ao armazém das mercadorias estivesse alinhado com todo o processo de balanceamento de *stock*. Assim sendo, era fundamental agir ao nível da organização de todo o espaço do armazém e ainda no *layout* existente, efetuando assim um reajuste em todo o armazém. No entanto, para que essa mudança fosse levada a cabo com sucesso foi fundamental envolver todos os colaboradores que iriam usufruir desta reorganização.

3.4.1 Envolvimento dos colaboradores

É fundamental que as fases de implementação de qualquer projeto sejam flexíveis e que permitam a adaptação de todos os colaboradores ao projeto. Por vezes a resistência à mudança tende a criar conflitos e dificuldades no desenrolar de um projeto, assim sendo a partilha de informação entre todos os intervenientes, a sensatez e ponderação na implementação das tarefas foram sempre uma preocupação por parte de toda a equipa do projeto.

É fundamental que exista um esclarecimento constante e um parecer por parte dos operadores relativamente a todas as mudanças que existiram tanto a nível de balanceamento de *stock* como posteriormente a nível dos padrões referentes aos 5'S. O alinhamento referenciado ao longo de todo o relatório não se prendia apenas no envolvimento dos intervenientes da equipa, era essencial que os colaboradores da expedição fizessem parte deste alinhamento e em conjunto com a equipa fossem responsáveis pelo controlo e

acompanhamento de tudo o que foi feito nos 5'S. Deste modo, ao longo do projeto houve a necessidade de, numa primeira fase, reunir a equipa da expedição contextualizando-a de todas as mudanças que iriam ocorrer. Estas reuniões foram regulares ao longo do projeto e contaram com a presença da equipa de expedição bem como com a equipa do projeto onde o objetivo era acompanhar o estado de todas as mudanças, inclusive o controlo diário referenciado na implementação dos 5'S.



Figura 16 - Acompanhamento da evolução dos 5'S no chão de fábrica

A primeira reunião focou-se na explicação do projeto e do intuito de existir um controlo diário dos 5'S. Para tal, foi explicado como funcionaria o controlo diário bem como a sua funcionalidade. Já nas restantes reuniões foi importante evidenciar algumas melhorias e os respetivos resultados, tornando estas melhorias claras para todos. Deste modo, criou-se um documento que pretende transmitir de forma rápida e sucinta algumas melhorias conseguidas (Anexo C). Foi com o culminar destas reuniões que os colaboradores passaram a interpretar os controlos 5'S como uma mais valia no seu dia a dia.

3.4.2 Implementação dos 5'S

Todo o projeto levou a cabo a implementação de diversas ferramentas *Lean* que proporcionaram uma maior dinâmica e eficiência ao longo do mesmo. Com a redefinição e estabilização dos níveis de *stock* em armazém, o passo seguinte foi a implementação de mais uma ferramenta *Lean* no armazém: os 5'S. Esta ferramenta pretende ser uma mais valia para aqueles que diariamente trabalham no armazém das mercadorias. Os 5'S permitiram ordenar, limpar e organizar o ambiente de trabalho com o intuito de eliminar os desperdícios existentes. Numa fase prévia foi essencial contextualizar os colaboradores à cerca dos passos que iriam

surgir na implementação dos 5'S. Foi a partir desse envolvimento que se passou para a aplicação dos 5'S, seguindo a ordem de cada S.

3.4.2.1 Seiri, senso de utilização

Nesta primeira etapa todos os produtos presentes no armazém foram separados com o intuito de criar uma distinção entre aquilo que era considerado necessário e o que não o era. Para tal, os produtos foram retirados e colocados em diferentes espaços (figura 17).



Figura 17 - Produtos com as respetivas etiquetas

Com o objetivo de facilitar a distinção entre produtos, cada espaço estava delineado com uma cor distinta e cada produto pertencente a esse mesmo espaço tinha uma etiqueta com a respetiva cor. Para o processo de 5'S, a Weber utilizava três etiquetas distintas onde cada uma delas permitia diferenciar o tipo de material.

5S TAG	5S TAG	INSPECTION TAG	Corrective action taken
<div>weber</div> <div>5S TAG</div> <div>Nr.</div>	<div>weber</div> <div>5S TAG</div> <div>Nr.</div>	<div>weber</div> <div>INSPECTION TAG</div> <div>Nr. 1</div>	<div>weber</div> <div>Corrective action taken</div> <div><input type="checkbox"/> REPAIR AND PLAN</div> <div><input type="checkbox"/> REPLACE AND CHECK STOCK OR PURCHASE AFTER APPROVAL</div>
<div>Area :</div> <div>Item / Product Name:</div> <div>Comments:</div> <div>Date of tag :</div> <div>Date of entry into YELLOW zone</div> <div>Action : 1. Move to RED zone 2. Move to : 3. Move back to the area</div> <div>Date of action :</div> <div>Signed by :</div>	<div>Area :</div> <div>Item / Product Name:</div> <div>Comments:</div> <div><input type="checkbox"/> PARK AND MAKE AVAILABLE FOR OTHERS</div> <div><input type="checkbox"/> WASTE AND DISPOSE PROPERLY</div> <div>Date of tag :</div> <div>Action : 1. Move to RED zone 2. Eliminate</div> <div>Date of action :</div> <div>Date of removal from RED zone</div> <div>Signed by :</div>	<div>Where :</div> <div>Machine / Part Name :</div> <div>Type of abnormalities :</div> <div><input type="checkbox"/> CONTAMINATION</div> <div><input type="checkbox"/> HARD TO ACCESS AREAS</div> <div><input type="checkbox"/> DETERIORATION</div> <div><input type="checkbox"/> OUT OF STAKEARDS</div> <div>Reason for abnormalities :</div> <div>Raised by :</div> <div>Date of tag :</div>	<div>Action :</div> <div>1. Repair at the area</div> <div>2. Move to maintenance</div> <div>3. Purchase a new one</div> <div>Date of action :</div> <div>Agreed countermeasures :</div> <div><input type="checkbox"/> OPERATIONAL TEAM</div> <div><input type="checkbox"/> MAINTENANCE TEAM</div> <div>Implemented by :</div> <div>Tag-out date :</div>

Figura 18 – Etiquetas para os 5'S

Amarelo: A etiqueta amarela foi utilizada em produtos cujo fim ainda era incerto, ou seja, produtos que após a implementação dos 5'S podiam serem reutilizados tanto no mesmo local onde pertenciam como noutro contexto.

Vermelho: A etiqueta vermelha foi utilizada quando a equipa que estava a realizar os 5'S não via qualquer tipo de utilidade na reincorporação deste mesmo produto tanto no local ao qual pertencia como noutro local da empresa. Assim sendo, este produto era considerado obsoleto e foi eliminado.

Azul: A etiqueta azul estava associada a materiais que necessitavam de manutenção. Estes materiais foram separados de todos os outros com o objetivo de serem reparados e incorporados de novo na mesma zona ou em outra zona da empresa.

Caso fosse um produto que era para ser mantido em armazém, este não precisava de qualquer etiqueta.

3.4.2.2 Seiton: Organização

Após a primeira fase estar concluída passou-se para a segunda fase dos 5'S, definir e rotular os locais das ferramentas de trabalho. Com os produtos separados foi possível alocá-los com maior facilidade aos espaços definidos.

Um dos passos referentes ao processo de organização foi a remoção da identificação existente. Grande parte das mercadorias não tinham identificação, no entanto as que tinham identificação associada, parte delas estava alocada ao sítio errado, ou seja, existia uma incoerência relativamente à etiqueta e ao produto que estava nesse local. Assim sendo, foi necessária a remoção da identificação existente, para que numa fase posterior fosse possível etiquetar as estantes com a respetiva identificação.



Figura 19 - Remoção das etiquetas

Ainda relativamente à implementação do segundo “S”, houve a necessidade de reajustar o *layout* existente com o intuito de respeitar fatores como: o FIFO (First In First Out) e a rotatividade dos produtos. Este reajuste de *layout* está retratado neste documento com maior detalhe após a explicação da implementação dos 5’S.

Com o balanceamento de *stock* de cada mercadoria foi necessário estudar de novo todo o espaço existente em armazém. Este balanceamento levou a que determinadas mercadorias tivessem um nível de *stock* máximo mais elevado e que outras sofressem uma redução na quantidade de *stock* presente em armazém.

Cada prateleira estava dividida por 3 paletes e cada mercadoria era alocada a uma ou mais paletes. No entanto, com a redefinição de SS, PE e SM foi possível reaproveitar espaços que anteriormente estavam mal aproveitados. Deste modo, paletes que anteriormente eram utilizadas apenas com a finalidade de armazenar uma só referência de mercadorias passaram a ser fisicamente divididas armazenando assim, duas referências distintas (figura 20). Este caso acontece em mercadorias cuja quantidade máxima em armazém é aproximadamente a quantidade que meia paleta consegue suportar, no caso de mercadorias que necessitavam de mais de meia paleta de espaço, a forma de armazenamento manteve-se.



Figura 20 – Reaproveitamento de espaço nas paletes

3.4.2.3 Seiso: Limpar e definir o ambiente de trabalho

Com o objetivo de criar uma rotina de limpeza e uma rotina de standardização dos sítios previamente definidos, criou-se um croqui onde todas as mercadorias estavam representadas. Esta identificação estava presente num quadro no interior do armazém para que fosse perceptível para qualquer operador identificar o local previamente definido de cada mercadoria.

No que pertence à definição de limpeza, foi necessário incutir a todos os colaboradores que frequentavam o armazém a importância da manutenção do espaço. As medidas de limpeza e manutenção do espaço diminuem a necessidade de manutenção dos equipamentos, além disso, um ambiente de trabalho limpo e arrumado interfere na produtividade de um colaborador.



Figura 21 - Antes e depois da implementação 5'S (1)



Figura 22 - Antes e depois da implementação 5'S (2)

3.4.2.4 Seiketsu: Criar procedimentos para manter os 3 primeiros S

Em geral, os dois últimos “S” são os mais difíceis de implementar e neste caso não foi exceção. Após estarem criados os padrões com o intuito de melhorar o trabalho executado, foi necessário passar para a parte da standardização, ou seja, envolver mais uma vez os colaboradores e encorajá-los a manterem os novos padrões estipulados. Para tal, foi posta em prática uma folha com os padrões estabelecidos. Este documento foi alocado ao armazém e refere o estado atual do mesmo dando ênfase a alguns pontos do armazém (figura 23).








		PADRÃO 5S <small>MOD.VCM.031/00</small>		Atualizado por: Rita Paquete			
Onde (na área): Armazém das mercadorias				Atualizado em: 31/01/2018		Versão: 1	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>A</p> <p>As mercadorias encontram-se no local definido? (Se NÃO: 5 pontos)</p>  </div> <div style="width: 30%;"> <p>B</p> <p>O EPS está na fiada correspondente? (Se NÃO: 5 pontos)</p>  </div> </div>  <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%;"> <p>D</p> <p>Limpeza e organização (Se NÃO: 2 pontos)</p>  </div> <div style="width: 30%;"> <p>C</p> <p>Corredor desimpedido? (Se NÃO: 3 pontos)</p>  </div> </div>							
Problema resolvido:				Melhoria observada (KPI's; Gestão Visual, etc.)			
Falta de arrumação				Identificação do local das mercadoria e reorganização do layout			
Quando verificar:		Início do turno		Tempo de verificação deste padrão:		5'	

Figura 23 - Padrão 5'S do estado atual (pós intervenção dos 5'S)

Neste documento, os pontos que se encontravam com maior ênfase, diziam respeito aos pontos críticos que deviam ser controlados de forma regular com o intuito de cumprir o *status* estipulado. Estes pontos críticos foram classificados com diferentes pontuações. As classificações foram dadas consoante a gravidade do incumprimento de um respetivo ponto. Isto é, caso um certo ponto fosse considerado mais crítico, ou seja, a probabilidade dos operadores não respeitarem o seu standard fosse maior, a pontuação desse mesmo ponto seria consequentemente maior. Deste modo o padrão 5'S identificado tornou-se num apoio ao controlo diário.

3.4.2.5 Shitsuke: Manter o padrão de melhoria e controlar os métodos de trabalho estabelecidos. Controlar os standards

A partir do documento apresentado na etapa anterior (figura 23) e conjugando-o com o documento de controlo diário (figura 24) conseguiu-se verificar se os métodos de trabalho estabelecidos estavam a ser cumpridos. Este documento de controlo diário era utilizado da seguinte forma: existia um responsável para o controlo diário do armazém que verificava se todos os pontos definidos (figura 23) estavam a ser cumpridos, caso existissem pontos em incumprimento, o responsável pela verificação devia assinalar a pontuação referente a esse ponto no documento do controlo diário. Caso a classificação passasse da linha vermelha definida, *a posteriori* era necessário reunir a equipa e perceber o que tinha acontecido. Este método permitia criar registos relativamente ao incumprimento do que anteriormente tinha sido estipulado.

Estes dois últimos “S” costumam ser problemáticos e por vezes não permitem que os projetos sejam levados a cabo com sucesso. Um dos erros que ocorre frequentemente nestas etapas é a falta de sensibilização e envolvimento de toda a equipa no projeto. Era fundamental que a equipa responsável pelo projeto e os colaboradores que diariamente trabalhavam no armazém estivessem alinhados.



		CONTROLO DIÁRIO 5S <small>MOD. WCM.033/00</small>		Actualizado por: Rita Paquete																											
O quê :				Onde :		Quando :																									
Controlo dos 5'S no armazém das mercadorias				Armazém das mercadorias																											
20																															
19																															
18																															
17																															
16																															
15																															
14																															
13																															
12																															
11																															
10																															
9																															
8																															
7																															
6																															
5																															
4																															
3																															
2																															
1																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Tempo de verificação deste padrão (segundos):																															
Objectivo	5'																														
Real																															

Figura 24 - Controlo Diário dos 5'S

Com o intuito de tornar visível a evolução dos 5'S e o respetivo acompanhamento, surgiu a necessidade de incorporar um quadro no armazém das mercadorias que agregava tanto os padrões 5'S como o respetivo acompanhamento (figura 25).



Figura 25 - Quadro 5'S no armazém

A gestão visual do projeto, o envolvimento dos colaboradores e as reuniões de acompanhamento foram ações fulcrais para o sucesso da implementação dos 5'S. Ainda assim, uma vez que a empresa se regia por uma filosofia de melhoria continua era fundamental que existisse um incentivo para que os colaboradores tivessem um espírito critico relativamente a tudo o que acontecia no chão de fábrica e neste caso em particular, aos padrões de 5'S que foram implementados. É de notar, que os padrões não deviam ser considerados parte estática do processo, ou seja, estes devem ser reajustados consoante as necessidades ao longo do tempo. Caso existisse uma zona de controlo que não apresentasse registo de incidências ao longo de um certo período, e outra zona, que apesar de não estar presente no padrão 5'S, os colaboradores tivessem a perceção que devia ser controlada era necessário um reajuste dos padrões 5'S.

3.4.3 Reestruturação de *Layout*

Com o balanceamento de *stock* e a implementação dos 5'S no armazém das mercadorias surgiu a necessidade de reajustar o estado inicial do armazém tornando-o o mais eficiente possível. Para tal, surgiu a necessidade de uma reestruturação de *layout*. Com o rascunho que representava a localização das mercadorias no armazém, reajustou-se o mesmo com o objetivo de delimitar um novo espaço para cada uma das mercadorias. Foi com o balanceamento do *stock*, equilibrando assim a quantidade de *stock* a ter em armazém, o aumento da frequência a encomendar e a organização proveniente dos 5'S, que foi possível “ganhar” espaço de armazenagem no armazém.

Neste armazém, tanto o lado esquerdo como o lado direito apresentavam uma estante em formato “U” e um espaço amplo sem qualquer tipo de identificação (figura 26).

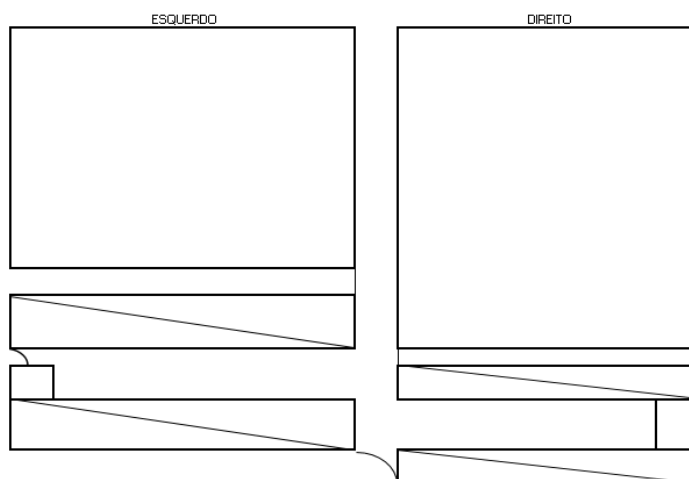


Figura 26 - *Layout Inicial do armazém*

O espaço amplo representado na figura 26, era utilizado para colocar uma mercadoria de grandes dimensões. Esta mercadoria tem a particularidade de ter várias referências que visualmente eram bastante idênticas. Tal como visível nas figuras 27 e 28, as mercadorias apenas diferem na espessura dos blocos, e mesmo assim esta diferença de espessura era mínima, assim sendo a falta de identificação deste tipo de mercadoria proporcionava erros tanto na receção como na expedição da mesma.



Figura 27 - Mercadoria 24



Figura 28 - Mercadoria 7

O que acontecia anteriormente era que metade do armazém estava reservado para as diferentes referências, no entanto, os colaboradores não conseguiam alocar todo o material no espaço existente. Esta mercadoria estava disposta por fiadas, todavia, estas fiadas não eram visíveis, ou seja, não tinham qualquer tipo de delimitação e identificação.

Os operadores da expedição ao descarregar um camião desta mercadoria colocavam-na em lugares distintos. Caso não houvesse espaço no “local habitual” os colaboradores colocavam a mercadoria noutra fiada. No entanto, esta troca sem qualquer tipo de identificação levava à ocorrência de erros, tais como: o operador seguinte que viesse recolher uma encomenda assumia que o colaborador anterior tinha descarregado a mercadoria no local habitual, o que caso não tivesse acontecido levaria a um erro referente à encomenda pedida pelo cliente. Outra situação que habitualmente acontecia era, o operador confirmava no rótulo da embalagem se realmente aquela referência era a mesma que estava referenciada no pedido do cliente, no entanto, esta verificação levava com que o operador desperdiçasse tempo.

Para contrariar estes desperdícios utilizou-se a ferramenta de gestão visual, que permitiu reduzir o tempo de procura do material. Começou-se por delinear com umas faixas amarelas as diferentes fiadas existentes. Deste modo cada fiada apresentava apenas uma referência da mercadoria em questão. Com o intuito de melhorar esta identificação, acrescentou-se a representação numérica (referente à referência em questão) no início de cada fiada com o intuito de eliminar o tempo desperdiçado na identificação do material.



Figura 29 – Delimitação das fiadas

Deste modo, grande parte da reestruturação de *layout* focou-se no espaço onde estas mercadorias se concentravam. Nesta modificação de *layout*, a *principal* preocupação foi atender à alocação das novas quantidades existentes em *stocks* e é deste modo que surge o novo *layout*.

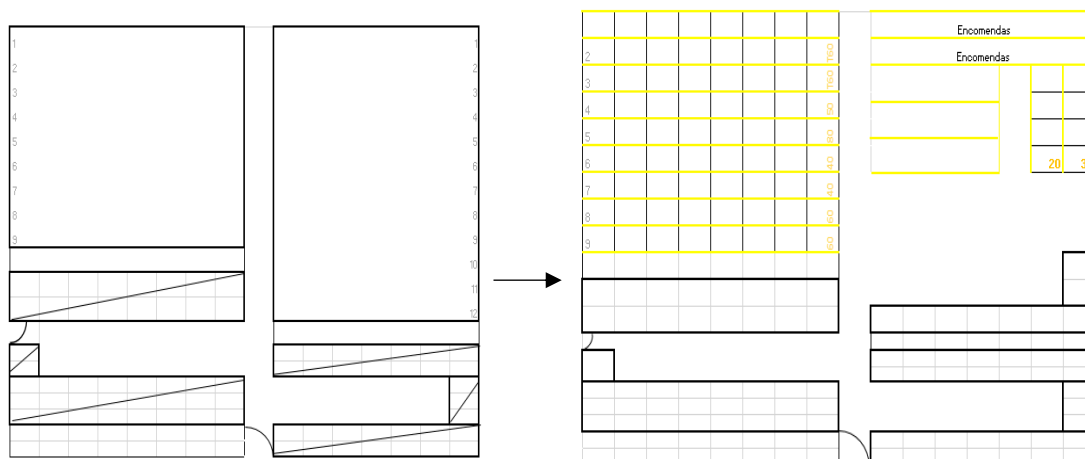


Figura 30 - Layout Inicial vs Layout Atual

Existem três diferenças neste novo *layout* face ao anterior:

- **A presença de fiadas identificadas:** No *layout* inicial (figura 26) o espaço amplo não tinha qualquer tipo de identificação, o que não permitia aos operadores terem uma gestão visual que facilitasse a identificação de cada mercadoria. As fiadas eram criadas a partir da percepção de cada operador, não tendo qualquer tipo de delimitação. Além disso, no espaço amplo do lado direito do armazém as fiadas que eram criadas pelos operadores eram sempre na horizontal, ou seja, o que acontecia em algumas fiadas, era que estas agregavam mais do que uma referência. Por exemplo a figura 31, representa uma fiada existente no *layout* inicial onde a mesma fiada agregava dois tipos de mercadorias: 20 e 30.

20	20	20	20	30	30	30
----	----	----	----	----	----	----

Figura 31 - Exemplo de fiada no layout inicial

O reajuste do *layout* e a identificação das fiadas permitiu modificar algumas destas, criando assim fiadas mais curtas e que agregavam apenas uma única mercadoria, tal como visível na figura 32. Nas mercadorias que apresentavam *stocks* mais acentuados foi necessário reservar duas fiadas para cada mercadoria, para que a ordem de FIFO fosse cumprida.



Figura 32 - Novo layout

- **A criação de mais espaço para alocar um determinado tipo de mercadoria:** No ano 2018, novas mercadorias integraram a lista de mercadorias já existente. Estas novas mercadorias tinham de estar no mesmo armazém que as restantes com um espaço pré-definido para as mesmas. Deste modo, neste novo *layout* surge a necessidade de criar espaços para alocar estas novas mercadorias.
 - A principal mudança neste ponto surge no aumento do número de prateleiras numa determinada estante. Com o balanceamento de *stocks*, certas mercadorias passaram a ter um *stock* máximo mais reduzido e deste modo o espaço necessário em armazém passou também a ser menor, possibilitando assim a adição de prateleiras numa certa estante.



Figura 33- Adição de prateleiras

- **Divisão de fiadas para cumprir o FIFO:** Além das mercadorias que estavam dispostas no armazém, existiam mercadorias que se encontravam no parque exterior. Este parque agregava maioritariamente produto acabado, no entanto, duas mercadorias estavam dispostas no meio do produto acabado. A disposição do parque exterior era idêntica ao representado na figura 34. Cada fiada agregava apenas uma referência. Quando os operadores da expedição precisavam de recolher a mercadoria 4, faziam o percurso representado nas setas da figura 34. O que acontecia é que os operadores recolhiam a mercadoria 4 seguindo um dos sentidos das setas, no entanto, uma vez que as fiadas eram longas, os operadores nem sempre recolhiam a mercadoria pelo mesmo lado do parque, fazendo assim que ordem de FIFO não fosse cumprida.

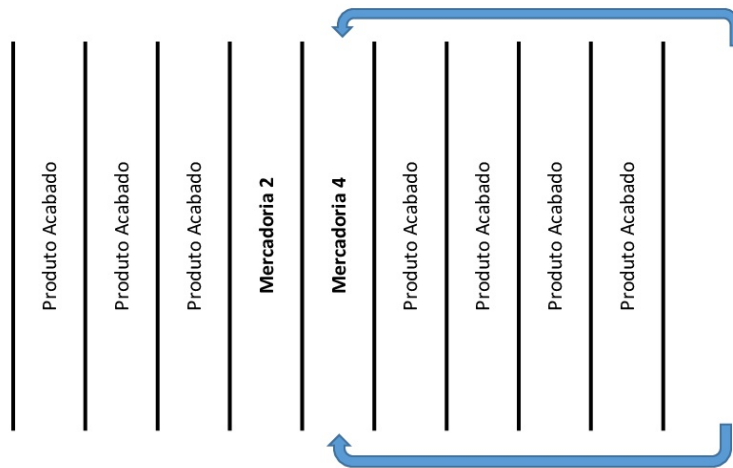


Figura 34 - Fiadas iniciais

Surgiu então a necessidade de repensar num novo *layout* que permitisse combater o problema identificado. Este novo *layout* transformou duas fiadas em quatro meias fiadas, tal como ilustrado na figura 35.

Esta mudança de *layout* surge aquando da redefinição dos níveis de *stock*. No caso das mercadorias 2 e 4, o ponto de encomenda definido correspondia a metade de uma fiada. Deste modo, a ideia de criar quatro fiadas mais curtas, permitiu que o operador da expedição retirasse a mercadoria sempre pelo mesmo lado do parque e quando uma fiada (tanto da mercadoria 2 como da 4) estivesse vazia, chegar-se-ia ao ponto de encomenda definido (figura 35). Deste modo o operador começava a recolher a mercadoria da outra fiada e a ordem de FIFO era cumprida.

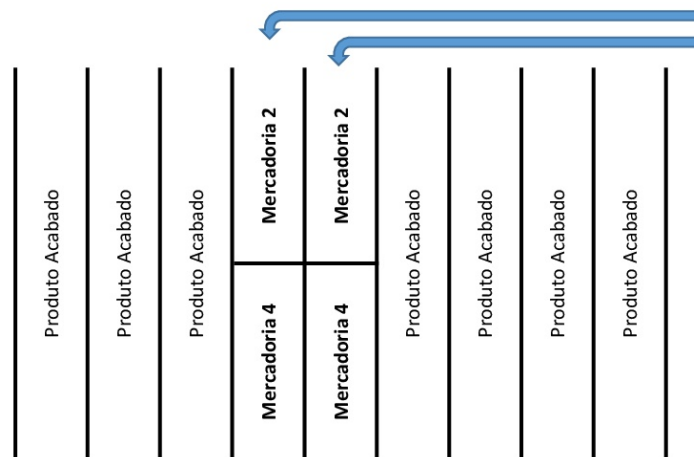


Figura 35 - Fiadas após mudança de layout

Nestes três pontos anteriormente referenciados, foi possível perceber como um reajuste de *layout* se tornou numa melhoria em contextos tão distintos.

No primeiro ponto, a reorganização das fiadas e a sua identificação, permitiu que os operadores diminuíssem o número de enganos através da gestão visual, tanto com a delimitação das fiadas como com a sua identificação. Além disso, permitiu ainda que a ordem de FIFO fosse cumprida. Já no segundo ponto, a adição de uma prateleira permitiu alocar uma nova referência de uma certa família de produtos na mesma estante, otimizando assim o espaço existente. No último ponto, a redefinição das fiadas no parque exterior, através da criação de fiadas mais curtas permitiu que a ordem de FIFO passasse a ser cumprida com sucesso, uma vez que na situação inicial esta não estava a ser conseguida. Para que todas estas mudanças fossem conhecidas por todos e para que o método de trabalho ficasse standardizado, houve a necessidade, tal como na implementação dos 5'S, de evidenciar estas mudanças e transmiti-las de forma sintetizadas a todos os operadores que delas fizessem usufruto (Anexos C).

Tanto numa implementação de 5'S como numa modificação de *layout*, a probabilidade de transformar o ambiente de trabalho de um colaborador bem como de alterar o seu método de trabalho é elevada. No entanto, nem sempre esta mudança é bem-recebida por todos. É necessário que exista um reajuste por parte de todos os intervenientes para que as alterações sejam executadas de forma ponderada e comunicadas a todos.

Liker & Meier (2007) afirmam ainda que não há dúvidas o quão desafiante é trabalhar com pessoas, afirmam também que por vezes este desafio pode-se tornar até de frustrante. Os autores acrescentam que o processo de mudança poderia parecer fácil se não fossem as pessoas, o facto é que este mesmo processo também seria impossível sem as próprias pessoas. São elas que são capazes de pensar para resolver problemas e melhorar ao ponto de expandir e fortalecer a empresa.

4 Discussão de Resultados

Com o intuito de acompanhar o projeto da Gestão das Mercadorias, surgiu a necessidade de medir dois indicadores que retratassem a evolução do mesmo. Estes indicadores permitiram determinar se o balanceamento de *stock* foi conseguido e se o mesmo se encontrava alinhado com o que a empresa.

O primeiro indicador diz respeito ao número de dias em *stock* para cada classe A, B e C. O objetivo foi definir para cada classe o número de dias favoráveis para ter as mercadorias em *stock*. Para as mercadorias pertencentes à classe A, o objetivo estabelecido foi reduzir os dias de *stock* para 66 dias (figura 36). Para a classe B (figura 37), o objetivo definido foi 88 dias e para a classe C (figura 38), o objetivo definido foi 100 dias de *stock*.

A redução dos dias de *stocks* pretende expor a ideia de um acréscimo na frequência de compras das mercadorias. Ou seja, o balanceamento de *stock* não passou apenas por reduzir ou aumentar os níveis de *stocks* das mercadorias, prendeu-se também em aumentar a frequência das compras de cada mercadoria. É de notar, que em todas as classes o objetivo definido foi reduzir os dias de *stock* em armazém, deste modo a partir da redução dos dias de *stock* garantiu-se que as mercadorias estavam a ser adquiridas com maior frequência e, todavia, o balanceamento de *stock* estava em concordância com o definido.

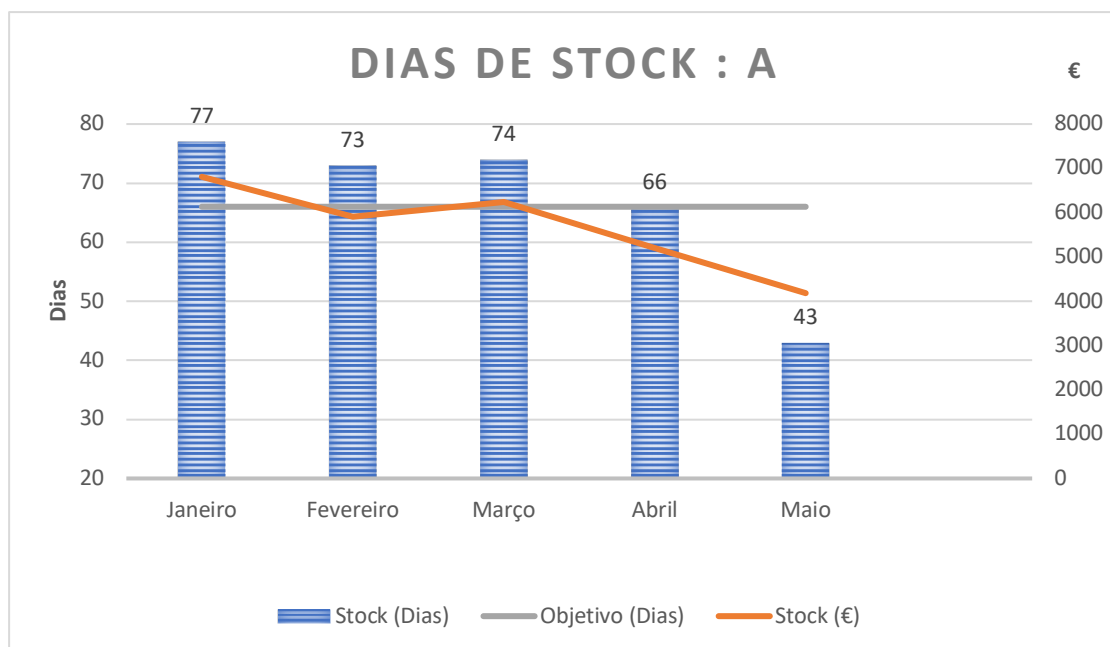


Figura 36 - Dias de stock em armazém para a classe A

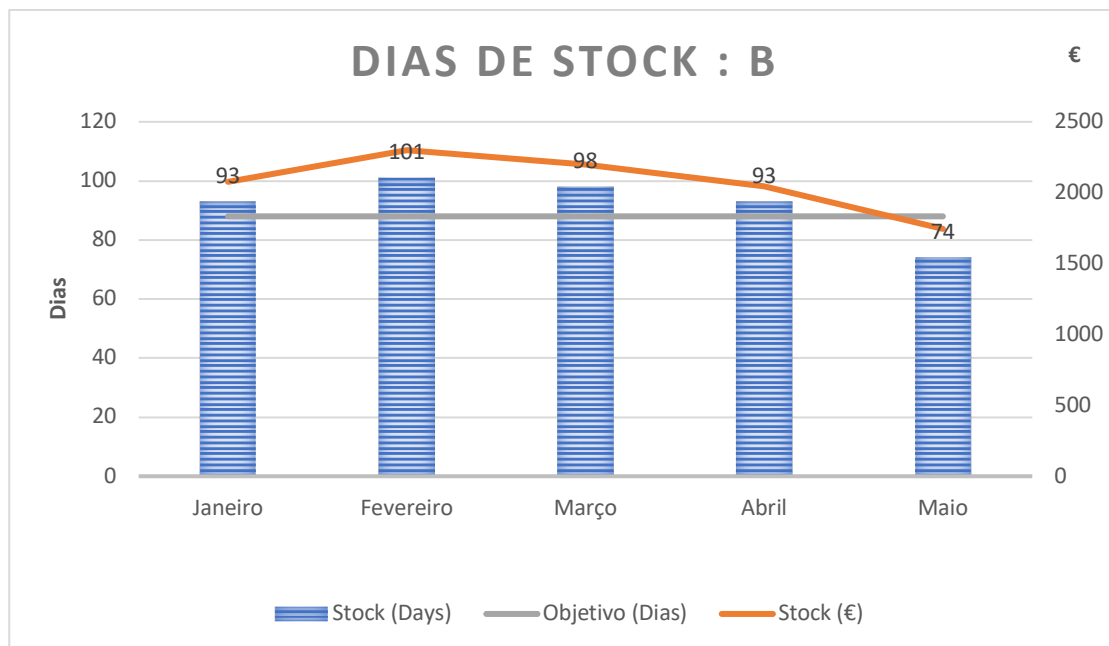


Figura 37- Dias de stock em armazém para a classe B

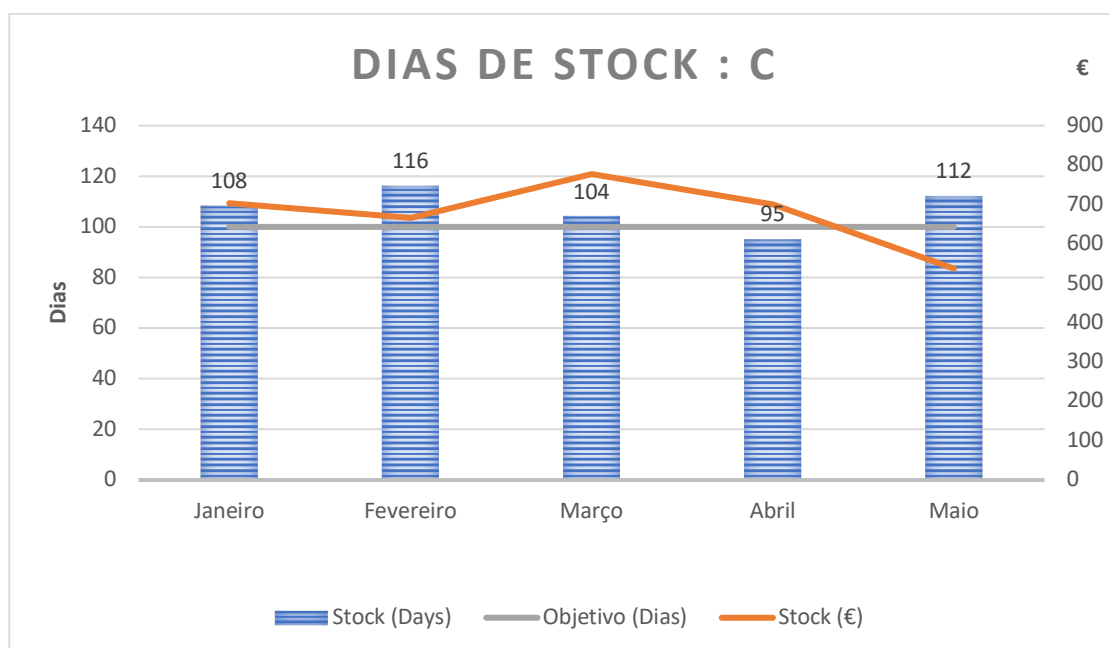


Figura 38 - Dias de stock em armazém para a classe C

A classe A atingiu o objetivo proposto no mês de abril, no entanto apesar do objetivo ter sido conseguido um mês antes do término do projeto, houve a necessidade de acompanhar este indicador até à conclusão do mesmo. No último mês do projeto, o resultado obtido para a classe A comprova que o balanceamento dos *stocks* está em concordância com os objetivos definidos. O mesmo acontece para a classe B, no entanto uma vez que o objetivo só foi conseguido no

último mês do projeto, existe agora a necessidade de acompanhar os resultados durante os próximos meses para perceber se estes se encontram estabilizados e em concordância com o proposto.

O outro indicador que foi acompanhado e permitiu medir o sucesso do balanceamento de *stock* foi a medição do registo das incidências referentes às mercadorias. Estas incidências dizem respeito ao número de reclamações feitas pelos clientes, face às mercadorias. Mediu-se as incidências que ocorreram durante o período de janeiro e março de 2017 (antes do balanceamento de *stock* das mercadorias) onde se registaram 21 incidências relativamente às falhas nas mercadorias. A medição foi realizada em 2018 após o balanceamento de *stock* estar estabilizado, onde apenas 10 incidências foram registadas, havendo assim uma diminuição de 52% no registo de reclamações. Esta diminuição era o reflexo da criação de um balanceamento de *stock* correto, adaptado à realidade da empresa.

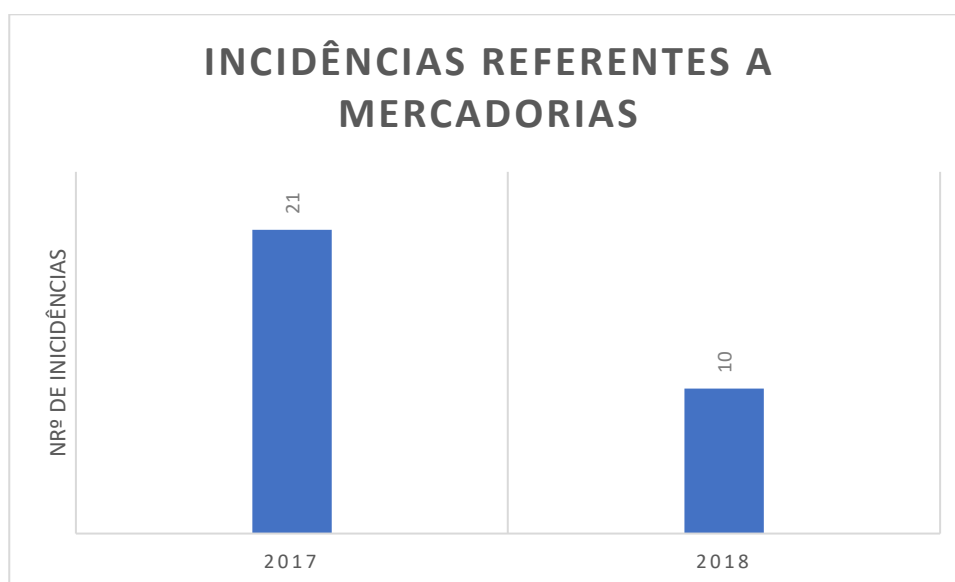


Figura 39 - Incidências referentes a mercadorias

Deste modo, a diminuição de 34 dias nos dias de *stock* das mercadorias de classe A, que corresponde a uma diminuição de 44%, bem como a diminuição de 52% no registo de incidências de mercadorias, dizem respeito não só ao balanceamento de *stock* bem como ao acompanhamento diário relativamente ao estado do *stock*, cumprindo com os níveis de *stock* que foram definidos. Caso este acompanhamento não fosse diário, os resultados conseguidos não eram possíveis.

5 Conclusão

É perante um mercado em constante crescimento e com clientes cada vez mais exigentes que a necessidade de uma constante readaptação ao mercado atual torna-se cada vez mais, um ponto fulcral para o sucesso das empresas. A Saint Gobain *Weber* Portugal SA é uma empresa que visa o pensamento de melhoria continua e que não se prende apenas em manter o estado atual em que se encontra. Cada vez, a ideia de alinhamento está presente nas organizações que se auto desafiam e pretendem melhorar de forma continua. Seja perante uma cadeia de abastecimento, um leque de equipas de diferentes departamentos ou mesmo em colaboradores da mesma equipa, a ideia do alinhamento perante um prisma estratégico permite que a empresa vise a procura pela competitividade.

Foi a partir da análise do alinhamento da cadeia de abastecimento *Jobsite* e das respetivas oportunidades de melhorias identificadas que a *Weber* apostou no projeto da Gestão das Mercadorias. Este projeto, em parte referenciado ao longo do presente relatório, levou a cabo uma série de melhorias que visaram a melhoria na satisfação do cliente final e a adaptação ao mercado atual.

O projeto descrito neste relatório teve como finalidade atacar dois pontos distintos: Balanceamento dos níveis de *stocks* de mercadorias e a incorporação de uma ferramenta *Lean* de organização que prolongasse este balanceamento para um contexto de chão de fábrica. A ferramenta *Lean* escolhida para organizar o ambiente de trabalho eliminando os desperdícios existentes foi os 5'S. Foi com o alinhamento destes dois pontos, todavia tão distintos, que foi possível tirar maior partido no que diz respeito a cada um deles.

Relativamente ao balanceamento de *stocks*, o objetivo passou por redefinir os níveis de *stock* de segurança, ponto de encomenda e *stock* máximo para cada uma das mercadorias, tendo em consideração o espaço existente em armazém. Os níveis de *stock* de segurança, ponto de encomenda e *stock* máximo foram definidos através de fórmulas teóricas, no entanto foi notório ao longo do projeto que os resultados obtidos através destas fórmulas não estavam alinhados com a realidade atual da empresa. Foi necessário proceder a um cálculo diferente do *stock* de segurança, ponto de encomenda e *stock* máximo para que estes estivessem adaptados à procura existente e tivessem em consideração o espaço real do armazém.

Foi importante que existisse este alinhamento entre os cálculos dos níveis de *stock* e o espaço de armazenamento. Foi a partir da ferramenta 5'S e da respetiva standardização e controlo diário, que se criou um nível de concordância entre todos os cálculos que tinham sido executados e o armazém. Os controlos diários executados pelos próprios colaboradores e as reuniões regulares da equipa do projeto com os colaboradores da expedição, permitiram

acompanhar a evolução da implementação dos 5'S percebendo se esta estava ou não alinhada com o definido.

Foi a partir desta redefinição de níveis de *stock*, implementação dos 5's e com um acompanhamento mais frequente face às encomendas postas pelos clientes e as respetivas compras aos fornecedores, que o balanceamento de *stock* de mercadorias tornou-se uma mais valia a nível de gestão. Para que houvesse um acompanhamento a nível de balanceamento, a empresa decidiu que um dos indicadores a acompanhar era os dias de *stock* presentes em armazém para cada conjunto de mercadorias. Para os produtos da classe A, o objetivo foi reduzir os dias de *stock* de 77 dias para 66 dias. A redução de dias de *stock* surge a partir de um balanceamento adaptado aos propósitos da empresa, ainda assim esta redução proporcionou otimizar o espaço existente em armazém, diminuir a probabilidade de ruturas ou de mercadorias obsoletas, aumentando assim a rotatividade das mercadorias.

Tanto o balanceamento de *stock* como a implementação dos 5'S tiveram resultados bastantes positivos e permitiram que a empresa se readaptasse às necessidades atuais do mercado, no entanto, como em qualquer projeto, existiram uma série de limitações que dificultaram a implementação do projeto. Neste projeto, a variabilidade de vendas apresentada e a falta de previsões por parte da equipa comercial, dificultou o balanceamento de *stock*, ainda assim, a falta de espaço existente no armazém que alocava as mercadorias foi um dos pontos críticos que fez com que o balanceamento de *stock* fosse reajustado entre todas as mercadorias para que houvesse uma coerência. Quanto à implementação dos 5'S, e tal como referido ao longo de todo o documento, a mudança num método de trabalho dos colaboradores suscita grande parte das vezes desagrado. Foram necessários bastantes reuniões e atividades para sensibilizar os colaboradores da importância dos 5'S e do seu cumprimento.

Em suma, o alinhamento existente ao longo do projeto entre o balanceamento de *stock* e a incorporação de uma ferramenta *Lean* que apostasse na reorganização do armazém, os 5'S, contribuíram para um projeto de melhoria continua na Saint-Gobain Weber Portugal SA, permitindo que os processos tanto a nível de gestão de *stock* como de expedição, fossem revistos e melhorados. Estes resultados são ainda provados pelo número de incidências reportadas por parte dos clientes, que sofreu uma redução de 52% face ao ano anterior.

6 Oportunidades de melhoria

Atualmente, a competição não se prende apenas à competitividade entre empresas, mas sim à competitividade entre as diferentes cadeias de abastecimentos e como estas se auto desafiam e melhoram de forma continua.

Após o balanceamento de *stock* e o controlo dos 5'S estarem estabilizados, houve a necessidade de continuar o processo de melhoria continua revendo as diferentes etapas da cadeia de abastecimento identificadas no início do projeto.

Com o intuito de visualizar a situação atual (*as is*) da cadeia de abastecimento *Jobsite* foi necessário proceder ao levantamento de todas as atividades inerentes ao processo. Este levantamento além de especificar todos os passos que ocorrem ao longo da cadeia, clarificando assim o processo atual, permitiu ainda avaliar possíveis lacunas existentes no estado atual, identificando ainda possíveis oportunidades de melhorias provenientes de diferentes pontos da cadeia de abastecimento. O mapeamento passo a passo de todo o processo permitiu que fossem identificadas etapas que não acrescentavam valor ao processo.

Com o intuito de mapear toda a cadeia de abastecimento, permitindo que os seus processos fossem retratados de forma clara, organizada e legível à vista de todos, foi necessário proceder-se à escolha de uma notação de modelação de processos. Existem diversas notações que levam cabo as condições anteriormente referidas, uma delas é o BPMN (Notação de Modelação de Processos de Negócio). Esta notação, que, todavia, é intuitiva, facilitando assim a ilustração e leitura de processos grandes e complexos, tornando-os compreensíveis para todo o tipo de colaboradores (Smith & Hawkins, 2004), permitiu mapear a cadeia de abastecimento *Jobsite* e identificar as potenciais oportunidades de melhorias.

O levantamento e posterior mapeamento retratado no anexo E permitiu tornar toda a cadeia de abastecimento visível, permitindo ainda perceber como as diferentes entidades interagem na cadeia de abastecimento e de que forma a sua sincronização ajuda a construir uma estrutura cada vez mais ágil.

A identificação de diferentes oportunidades de melhoria permite um reajuste na cadeia, criando assim um estado futuro (*to be*) otimizado.

Nas oportunidades de melhorias identificadas, a implementação do *Warehouse Management System* (WMS) era uma oportunidade de melhoria comum para as diferentes cadeias enquanto a outra oportunidade de melhoria retratada: “Comunicação da previsão de vendas de mercadorias” era específica para a cadeia a analisar.

6.1 Comunicação da previsão de vendas de mercadorias

Num contexto *lean management*, a comunicação apresenta um papel fulcral a nível organizacional. É através da comunicação que os colaboradores de uma organização permutam informação e consequentemente adquirem uma visão mais ampla relativamente ao processo, não se prendendo apenas na informação que têm em sua posse. Informações importantes são transmitidas a outros colaboradores através desta comunicação que por sua vez lhes é permitido planejar, organizar, coordenar e controlar parte do processo (Andrade & Amboni, 2009).

No caso da cadeia *Jobsite*, não existia uma preocupação por parte da equipa comercial em comunicar as previsões de vendas de obras com grandes dimensões que iriam ocorrer. A previsão de vendas e a respetiva coordenação entre o cliente, a equipa comercial da *Weber* e a equipa de logística (que por sua vez é a equipa responsável pela compra das mercadorias), permitiria um reajuste do nível de serviço a oferecer. Isto é, em condições práticas, caso a equipa comercial comunica-se com antecedência a previsão da quantidade de mercadorias que iria ser necessária para uma certa obra, a equipa de logística antecipar-se-ia os pedidos feitos ao fornecedor, permitindo assim que as mercadorias se encontrassem armazenadas na empresa com a respetiva antecedência, melhorando assim o nível de serviço a oferecer ao cliente seja cada vez melhor. No caso das obras de grandes dimensões, caso o cliente pretenda uma mercadoria que a *Weber* não venda com regularidade, se existisse esta previsão de vendas antecipada e a respetiva comunicação aos intervenientes, a organização por parte das compras e o possível faseamento de compras (antecipadamente programado) permitia uma melhor organização. Deste modo os picos de vendas existentes passavam a ser antecipadamente estudados e eram cobertos com um planeamento prévio, evitando assim descidas abruptas no *stock* existente.

6.2 WMS (*Warehouse Management System*)

Como visto anteriormente, melhorias na cadeia de abastecimento contribuem para a criação de valor junto ao cliente final. Valor este, que numa linguagem *Lean*, é retratado como valor pelo qual o cliente está disposto a pagar, assim sendo todas as atividades existentes ao longo da cadeia de abastecimento que não acrescentam valor devem ser eliminadas.

O WMS (*Warehouse Management System*) é um sistema de gestão por *software* que aprimora uma série de operações logísticas. Este sistema reporta algumas das seguintes melhorias: otimização de espaço, controlo de *stock* em tempo real e a respetiva localização, que por sua vez leva a uma eventual redução de custos, otimização no processo de receção e expedição de material, registo das atividades e de tempos, facilidade nas atividades de *picking*, entre outros. Este sistema previne uma série de erros obtidos pelos colaboradores que por sua vez leva a um aumento relativamente ao nível de serviço oferecido ao cliente final. Além disto, o uso desde sistema permite eliminar uma série de tarefas. Este sistema corre os dados em tempo real reportando deste modo o *status* atual da empresa. Após os dados estarem coletados, com o auxílio de um dispositivo móvel que lê os códigos de barras dos artigos (figura 40), o WMS faz uma sincronização com a base de dados utilizada, e deste modo, é então reportada a situação atual.



Figura 40 - Pistola WMS

Este sistema é bastante útil em vários processos da empresa, neste caso em particular especificou-se o processo da expedição com maior detalhe, uma vez que este estava alinhado com o projeto presente neste documento e que continha bastantes atividades manuais que, todavia, foram identificadas como atividades que não acrescentavam valor. Através do seguinte mapeamento foi possível identificar diferentes oportunidades de melhoria.

A figura 43 representa o estado atual de todos os passos executados pelo operador que se encontra dentro do armazém a preparar os documentos de *picking*. Os documentos de *picking* são documentos que retratam todos os materiais solicitados numa encomenda. A Weber disponibiliza aos seus clientes duas formas distintas de estes comprarem os seus produtos. Caso o cliente pretenda uma ou mais paletes completas (ou seja, do mesmo produto), a empresa disponibiliza uma paleta que tenha a sua capacidade máxima, como representado na figura 41. Este tipo de paleta sai da linha de produção pronta para ser armazenada e em seguida é carregada para o cliente final. No entanto, existe outro tipo de paletes: as paletes que sofrem o processo de *picking*. Estas paletes são compostas por diversos produtos e pretendem satisfazer as necessidades do cliente. Este tipo de paleta existe com o propósito de responder a uma escolha quase que “personalizada” do cliente final. Isto é, caso o cliente pretenda comprar apenas um saco/ balde de um certo produto, a Weber disponibiliza essa possibilidade. Deste modo, existe a necessidade por parte da empresa de criar estas paletes de *picking*, tal como representadas na figura 42.



Figura 41 - Paleta completa



Figura 42 - Paleta picking

O processo mapeado na figura 42 começa com o operador a recolher os documentos de *picking* impressos preparados previamente pelo Serviço ao Cliente e as respetivas etiquetas (caso existam). Em seguida, o operador dirige-se para o armazém onde vai preparar as tais paletes de *picking*. Começa o processo registando no documento de *picking* a data e hora de quando começou esta preparação. Em seguida procede à leitura do documento de *picking*, onde o operador verifica o material solicitado no documento e dirige-se ao respetivo local, carregando o material para a paleta. O colaborador após recolher todos os produtos presentes no documento de *picking*, verifica se os produtos que foram recolhidos estão em concordância com o que está referido no documento. Esta tarefa não acrescenta qualquer tipo de valor para o cliente final, e deste modo é uma das tarefas que deve ser eliminada. No entanto, para eliminar

uma atividade como esta é fundamental garantir que o cliente final não sai prejudicado e que o nível de serviço prestado não sofre uma redução.

Quando todos os produtos estiverem na paleta, o operador plastifica a paleta e, caso esta seja para um cliente que vem carregar a encomenda à empresa, existe a necessidade de criar uma etiqueta manualmente com os dados do respetivo cliente. Após a etiqueta estar criada o operador cola-a na paleta plastificada. Caso não seja o cliente a dirigir-se á empresa para recolher a encomenda, mas sim a empresa a tratar do transporte desde a empresa até ao cliente, surge a necessidade da criação de uma etiqueta que é impressa no momento em que o documento de *picking* é emitido, contendo todos os dados necessários para identificar o cliente.

Quando a paleta de *picking* se encontrar preparada, o operador regista a data e hora no documento de *picking* da sua conclusão. Com estes dois registos, é possível determinar o intervalo de tempo que um operador demora a realizar um documento de *picking*. Este registo é feito manualmente no documento e posteriormente passado para *Excel* para que existam registos de todos os tempos de *picking*.

Deste modo uma das oportunidades de melhoria identificadas na expedição com o uso do WMS foi a eliminação das tarefas de registo manual do tempo de preparação e o respetivo retrabalho, passar os registos para formato *Excel*. Com o uso do WMS o operador quando começa a preparação da paleta de *picking*, o próprio sistema faz o registo da hora e data de início. Em seguida, o sistema disponibiliza ao operador a rota mais eficiente para recolher os produtos requeridos no documento de *picking*. No momento da recolha de um determinado produto é disponibilizado qual o produto a recolher e a sua localização. Quando o operador estiver diante do produto apenas necessita ler o código de barra com o seu dispositivo móvel para que o sistema assuma a recolha do mesmo, deste modo a atividade de “verificação do material” passa a ser realizada pelo sistema. Assim sendo é possível desenhar um estado futuro do processo de preparação de paletes de *picking* com a utilização do sistema WMS.

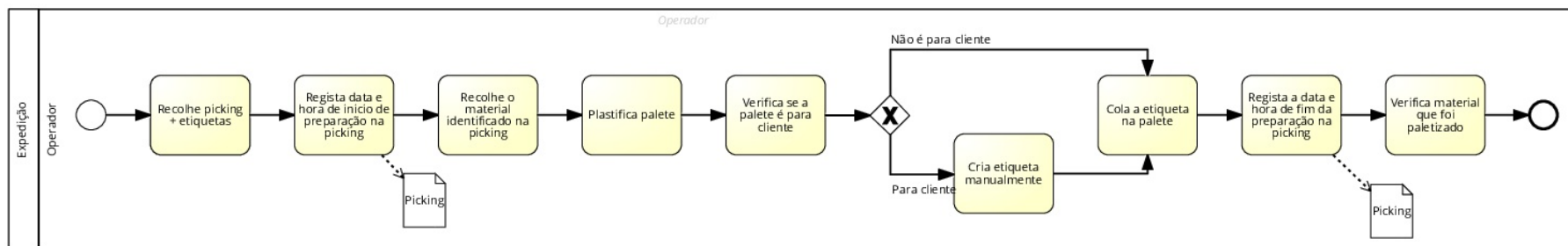


Figura 43 - BPMN Processo atual da expedição

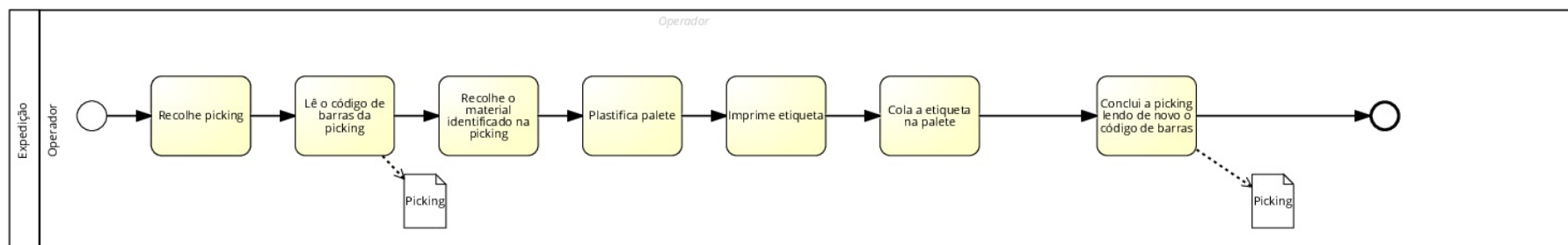


Figura 44 - BPMN Processo futuro da expedição

Após se comparar o estado atual com o estado futuro é possível verificar que as atividades que não acrescentam valor ao processo são reduzidas. O registo manual (e posteriormente passado por o *Excel*) da hora e data do início e fim do processo de *picking* passa a ser registado pelo sistema. Outra oportunidade de melhoria identificada com o uso do WMS, foi a standardização das etiquetas. No estado atual, é possível visualizar que as paletes são etiquetadas com diferentes etiquetas, e num dos casos estas etiquetas necessitam de ser criadas de forma manual. No entanto a partir do sistema utilizado no estado futuro, as etiquetas passam a ser criadas a partir do sistema e a única função que o operador tem é dar ordem ao sistema de impressão desta mesma etiqueta. Além disso, o sistema passa a standardizar o formato da etiqueta, existindo assim uma só etiqueta que agrega os dados necessários.

Para finalizar, a última etapa que se encontra representada no estado atual diz respeito à verificação do material presente na palete de *picking*. Com a utilização deste sistema, o operador no momento em que está a recolher os produtos e ao ler o respetivo código de barras com o apoio do dispositivo móvel, o sistema reporta de imediato se o material que está a ser carregador está em concordância com o referente na *picking*.

Estas são algumas oportunidades de melhorias identificadas com a utilização de um *software* como o do *warehouse management system*.

7 Referências

- Andrade, R. O. B. de., & Amboni, N. (2009). *Estratégias De Gestão*. Elsevier Editora. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/book/9788535237009>
- Association for Manufacturing Excellence (U.S.). (2009). *Sustaining lean : case studies in transforming culture*. Association for Manufacturing Excellence.
- Bassuk, J. A., & Washington, I. M. (2014). Iterative Development of Visual Control Systems in a Research Vivarium. *PLoS ONE*, 9(4). <https://doi.org/10.1371/journal>
- Bayo-Moriones, A., Bello-Pintado, A., & Merino-Díaz De Cerio, J. (2010). 5S use in manufacturing plants: contextual factors and impact on operating performance. *International Journal of Quality & Reliability Management International Journal of Lean Six Sigma Asian Journal on Quality*, 27(2), 217–230. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/02656711011014320//doi.org/10.1108/>
- Beamon, B. M. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management Data Systems Integrated Manufacturing Systems Iss International Journal of Operations & Production Management*, 19(3), 275–292. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/01443579910249714>
- Bonneau, N. (2011). Lean implementation in service organisation.
- Boulaksil, Y. (2016). Safety stock placement in supply chains with demand forecast updates. *Operations Research Perspectives*, 3, 27–31. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2016.07.001>
- Bussler, C. J., & Haller, A. (2005). *Business Process Management Workshops*. Retrieved from <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F11678564.pdf>
- Buzacott, J. A., & Shanthikumar, J. G. (1994). Safety Stock versus Safety Time in MRP Controlled Production Systems. *Management Science*, 40(12), 1678–1689. <https://doi.org/10.1287/mnsc.40.12.1678>
- Carvalho, J. C., Guedes, A. P., Arantes, A. J. M., Martins, A. L., Póvoa, A. P. B., Luís, C. A., ... Ramos, T. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*.
- Christopher, M. (2011). *Logistics & Supply Chain Management* (Fourth edi).
- Fogarty, D. W., Blackstone, J. H., & Hoffmann, T. R. (1991). *Production & inventory*

management. South-Western Pub. Co.

Graves, S. C., & Willems, S. P. (2000). Optimizing Strategic Safety Stock Placement in Supply Chains. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2(1), 68–83.

<https://doi.org/10.1287/msom.2.1.68.23267>

Hicks, B. J. (2007). Lean information management: Understanding and eliminating waste.

International Journal of Information Management, 27(4), 233–249.

<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.12.001>

Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(10), 994–1011.

<https://doi.org/10.1108/01443570410558049>

Ho, S. K., & Cicmil, S. (1996). Japanese 5-S practice. *The TQM Magazine*, 8(1), 45–53.

<https://doi.org/10.1108/09544789610107261>

Hobbs. (2004). *Lean Manufacturing Implementation: A Complete Execution Manual for Any Size Manufacturer*.

Imai, M. (1997). *Gemba Kaizen*.

Ivanov, D., & Sokolov, B. (2010). *Adaptive Supply Chain Management*. London: Springer

London. <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-952-7>

Kalenkova, Van der Aalst, Lomazova, & Rubin. (2017). Process mining using BPMN: relating event logs and process models Softw Syst Model Process mining using BPMN: relating event logs and process models. *Software & Systems Modeling*.

<https://doi.org/10.1007/s10270-015-0502-0>

Ketchen, D. J., & Hult, G. T. M. H. (2007). Bridging organization theory and supply chain management: The case of best value supply chains. *Journal of Operations Management* 25, 573–580.

Lambert, D., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1997). *Fundamentals of Logistics Management*.

Lambert Douglas M. (2008). *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance* (Third Edit).

Liker, J. K. (2004). *The Toyota way : 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.

- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. McGraw-Hill USA. McGraw-Hill. <https://doi.org/10.1036/0071448934>
- Liker, J. K., & Meier, D. (2007). *Toyota talent : developing your people the Toyota way*. McGraw-Hill.
- Londe, B. J. La, & Masters, J. M. (1994). Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management The International Journal of Logistics Management Iss The International Journal of Logistics Management*, 24(2), 35–47. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/09600039410070975>
- Marcondes, J. S. (2016). PDCA - O que é? Conceitos, Metodologia de Gestão de Processos. Retrieved May 2, 2018, from <https://www.gestaodesegurancaprivada.com.br/pdca-o-que-e-conceito-ciclos>
- Melton. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries.
- Moura, B. (2006). *Logística: Conceitos e Tendências* (1ª edição).
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system : beyond large-scale production*. Productivity Press.
- Osada, T. (1991). *The 5S's : five keys to a total quality environment*.
- Pinto, J. P. (2014). *PENSAMENTO LEAN: A filosofia das organizações vencedoras*.
- Roldão, V., & Ribeiro, J. (2014). *Gestão das Operações : Uma abordagem integrada*.
- Rother, M. (2009). *Toyota Kata*. McGraw-Hill.
- Russo, V., Ciampi, M., & Esposito, M. (2015). A Business Process Model for Integrated Home Care. *Procedia - Procedia Computer Science*, 63, 300–307. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.347>
- Saint-Gobain no Mundo | Saint-Gobain Brasil. (2015). Retrieved June 26, 2018, from <https://www.saint-gobain.com.br/grupo-saint-gobain/saint-gobain-no-mundo>
- Saxena. (2009). *Inventory Management: Controlling in a Fluctuating Demand Environment*.
- Sayer, N. J., & Williams, B. (2007). *Lean For Dummies*. Wiley. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

- Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: Context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21(2), 129–149.
[https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0)
- Smith, R., & Hawkins, B. (2004). *Lean maintenance: reduce costs, improve quality, and increase market share. Plant engineering*. Elsevier Butterworth Heinemann.
- Stevens, G. C. (1989). Integrating the Supply Chain. *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 19(8), 3–8.
<https://doi.org/10.1108/EUM00000000000329>
- Suarez Barraza, M. F., Smith, T., & Mi Dahlgaard-Park, S. (2009). Lean-kaizen public service: an empirical approach in Spanish local governments. *The TQM Journal International Journal of Operations & Production Management Iss Integrated Manufacturing Systems*, 21(2), 143–167. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/17542730910938146>
- Sunil Chopra, & Peter Meindl. (2013). *Supply Chain Management : Strategy, Planning and Operation* (Fifth Edit).
- Suzaki, K. (2010). *Gestão de Operações Lean Metodologias Kaizen para a melhoria contínua* (First Edit).
- Sweta. (2014). Implementing 5S Methodology. <https://doi.org/10.7763/IPEDR>
- Tang, C. S. (2006). Perspectives in supply chain risk management. *Int. J. Production Economics*, 103, 451–488. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.12.006>
- Thomas, D. J., & Griffin, P. M. (1996). Coordinated supply chain management. *EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH*, 94, 1–15.
- Thürer, M., Tomašević, I., & Stevenson, M. (2017). On the Meaning of “Waste”: Review and Definition.
- Toussaint, J. S., & Berry, L. L. (2013). The Promise of Lean in Health Care. *Mayo Clinic Proceedings*, 88(1), 74–82. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2012.07.025>
- Van Der Aalst, W. M. P., Rosa, M. La, & Santoro, F. M. (2016). Business Process Management Don't Forget to Improve the Process! *Business & Information Systems Engineering*, 58.
<https://doi.org/10.1007/s12599-015-0409-x>
- Verma, A., & Seth, N. (2011). A Conceptual Framework for Supply Chain Competitiveness.

World Academy of Science, Engineering and Technology, 57, 903–908.

Weber SAINT-GOBAIN. (2018). Retrieved June 26, 2018, from

<https://www.weber.com.pt/home.html>

Womack. (2006). Mura, Muri, Muda ? Retrieved from

http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_350.pdf

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2005). *Lean Solutions : How Companies and Customers Can Create Value and Wealth Together*. Free Press.

Womack, Jones, & Roos. (1990). *The Machine That Changed the World*. Retrieved from



<https://www.lean.org/Bookstore/ProductDetails.cfm?SelectedProductId=160>

Zur Muehlen, M., & Ho, D. T. (2008). Service Process Innovation: A Case Study of BPMN in Practice. Retrieved from

<https://pdfs.semanticscholar.org/ac9f/8d3d34ec4afb33022a4ae6c8d5d078f4ae75.pdf>

ANEXOS

Anexo A - Ferramenta Lean “5 Porquês”

weber		5 Porquês: Identificação das causas				Data: 2018		 	
Descrição do problema:		Gestão das Mercadorias : Número de incidências das mercadorias							
Porquê (1)	Válido ?	Porquê (2)	Válido ?	Porquê (3)	Válido ?	Porquê (4)	Válido ?	Porquê (5)	Válido ?
Não existia uma gestão diária das mercadorias	→	Falta de disponibilidade por quem gere as mercadorias	→	Falta recurso	✓				
Fornecedores não cumprem tempo de entrega	→	Falha interna	X						
	→	Falta de capacidade de resposta	✓						
1. Variabilidade de vendas elevada	→	Picos de vendas acentuados	→	Não há previsão de vendas	✓				
	→	Frac resposta às mudanças do mercado	→	Não há acompanhamento do histórico das mercadorias	✓				
Informação de SAP não é fiável	→	Tempo de entrega contratualizado com os fornecedores não está atualizado	→	Não existe uma preocupação na atualização dos tempos de entrega	✓				
2. Enganos na preparação	→	Falta de identificação e localização não definida	→	Falta de standardização	✓				
3. Produtos com prazos de validade ultrapassados	→	O FIFO não é cumprido	→	Falta de standardização na recolha dos produtos	✓				
Não existe fornecedores alternativos	→	Não foi realizada uma pesquisa prévia	→	Não existe um procedimento standard para a homologação das mercadorias	✓				
	→	Não existe alternativa	X						
Atraso no transportador	→	Falha interna	X						

Nr.º	Plano de Acção	Quém?	Quando?	Ferramenta	Resultado
1.	Balanceamento de Stock das Mercadorias	Rita Paquete	mar/18	Gestão de Stock	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></div> <div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div>
2. + 3.	Implementação dos 5'S	Rita Paquete	mai/18	5'S	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></div> <div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div>

Why-Why analysis Template

Property of Saint-Gobain Weber

Anexo B- Análise ABC

Produto	Média Vendas (Unid/Mês)	% Acumulado de Vendas	Classificação ABC
Mercadoria 1	20 785,42	7,8%	A
Mercadoria 2	29 837,50	15,1%	A
Mercadoria 3	2 402,50	20,6%	A
Mercadoria 4	17 908,33	25,9%	A
Mercadoria 5	150,21	30,9%	A
Mercadoria 6	1 362,50	35,7%	A
Mercadoria 7	1 482,33	39,4%	A
Mercadoria 8	12 958,33	42,3%	A
Mercadoria 9	102,50	44,8%	A
Mercadoria 10	644,60	47,2%	A
Mercadoria 11	64,88	49,6%	A
Mercadoria 12	6 675,00	51,7%	A
Mercadoria 13	363,90	53,7%	A
Mercadoria 14	809,17	55,6%	A
Mercadoria 15	5 950,00	57,4%	A
Mercadoria 16	61,38	59,2%	A
Mercadoria 17	4 141,67	61,0%	A
Mercadoria 18	59,50	62,6%	A
Mercadoria 19	5 372,92	64,2%	A
Mercadoria 20	50,00	65,7%	A
Mercadoria 21	32,58	67,2%	A
Mercadoria 22	418,33	68,7%	A
Mercadoria 23	4 393,75	70,2%	A
Mercadoria 24	837,50	71,6%	A
Mercadoria 25	394,92	73,0%	A
Mercadoria 26	4 218,75	74,3%	A
Mercadoria 27	3 850,00	75,5%	A
Mercadoria 28	509,17	76,7%	A
Mercadoria 29	2 697,92	77,8%	A
Mercadoria 30	313,75	78,9%	A
Mercadoria 31	491,00	80,0%	A
Mercadoria 32	30,88	80,9%	B
Mercadoria 33	30,13	81,9%	B
Mercadoria 34	1 320,83	82,9%	B
Mercadoria 35	184,40	83,7%	B
Mercadoria 36	241,33	84,6%	B
Mercadoria 37	1 210,00	85,4%	B
Mercadoria 38	497,92	86,2%	B
Mercadoria 39	26,50	86,9%	B
Mercadoria 40	209,17	87,7%	B

Mercadoria 41	413,08	88,3%	B
Mercadoria 42	375,42	88,8%	B
Mercadoria 43	589,18	89,4%	B
Mercadoria 44	12,42	89,9%	B
Mercadoria 45	357,50	90,4%	B
Mercadoria 46	1 200,00	90,9%	B
Mercadoria 47	3 566,67	91,5%	B
Mercadoria 48	386,67	91,9%	B
Mercadoria 49	353,75	92,4%	B
Mercadoria 50	1 895,83	92,9%	B
Mercadoria 51	6 633,33	93,3%	B
Mercadoria 52	475,00	93,7%	B
Mercadoria 53	65,63	94,0%	B
Mercadoria 54	32,83	94,3%	B
Mercadoria 55	650,00	94,5%	B
Mercadoria 56	5,63	94,8%	B
Mercadoria 57	190,83	95,1%	C
Mercadoria 58	4,91	95,4%	C
Mercadoria 59	307,50	95,6%	C
Mercadoria 60	358,33	95,9%	C
Mercadoria 61	318,00	96,1%	C
Mercadoria 62	52,08	96,4%	C
Mercadoria 63	1 966,67	96,6%	C
Mercadoria 64	42,60	96,9%	C
Mercadoria 65	320,00	97,1%	C
Mercadoria 66	30,60	97,3%	C
Mercadoria 67	21,67	97,6%	C
Mercadoria 68	6,33	97,8%	C
Mercadoria 69	1 150,00	98,0%	C
Mercadoria 70	4 950,00	98,1%	C
Mercadoria 71	5 516,67	98,3%	C
Mercadoria 72	233,33	98,4%	C
Mercadoria 73	166,67	98,6%	C
Mercadoria 74	3 133,33	98,7%	C
Mercadoria 75	93,75	98,8%	C
Mercadoria 76	3,92	98,9%	C
Mercadoria 77	145,83	99,0%	C
Mercadoria 78	97,92	99,1%	C
Mercadoria 79	833,33	99,2%	C
Mercadoria 80	112,50	99,3%	C
Mercadoria 81	75,00	99,3%	C
Mercadoria 82	433,33	99,4%	C
Mercadoria 83	61,67	99,5%	C
Mercadoria 84	2,25	99,5%	C

Mercadoria 85	21,67	99,6%	C
Mercadoria 86	466,67	99,6%	C
Mercadoria 87	23,33	99,7%	C
Mercadoria 88	950,00	99,7%	C
Mercadoria 89	28,00	99,8%	C
Mercadoria 90	62,50	99,8%	C
Mercadoria 91	33,33	99,9%	C
Mercadoria 92	22,17	99,9%	C
Mercadoria 93	258,33	99,9%	C
Mercadoria 94	20,83	99,9%	C
Mercadoria 95	3,33	99,9%	C
Mercadoria 96	1,67	100,0%	C
Mercadoria 97	2,00	100,0%	C
Mercadoria 98	4,00	100,0%	C
Mercadoria 99	10,42	100,0%	C
Mercadoria 100	0,60	100,0%	C
Mercadoria 101	108,33	100,0%	C
Mercadoria 102	2,08	100,0%	C
Mercadoria 103	58,33	100,0%	C
Mercadoria 104	1,25	100,0%	C
Mercadoria 105	41,67	100,0%	C
Mercadoria 106	25,00	100,0%	C
Mercadoria 107	0,17	100,0%	C
Mercadoria 108	0,17	100,0%	C

Anexo C – Evidências à cerca da implementação dos 5'S e do novo *layout*

		KAIZEN SUCCESS		Local:		Departamento:		O quê?		Preparado por:		Data:					
				Carregado		Expedição		5'S		Rita Paquete		16/05/2018					
				Membros da equipa:		Sofia Almeida, Leonardo Padrão, Godinho Lopes, Alexandra Lopes, Rita Paquete, Beatriz Correia											
ANTES						DEPOIS											
																	
Descrição do PROBLEMA:						SOLUÇÃO do problema:											
Falta de identificação das diferentes referências, falta de organização.						Identificação correta das estantes, alocação das mercadorias nas prateleiras respeitando o balanceamento de stock.											
PERDAS relatadas no problema:						MELHORIAS:											
Tempo na identificação do material, erros na identificação do material.						Gestão Visual na Identificação do Material e redução no tempo de identificação do material.											

	KAIZEN SUCCESS	Local: Carregado Membros da Equipa:	Departamento: Expedição Sofia Almeida, Leonardo Padrão, Godinho Lopes, Alexandra Lopes, Rita Paquete, Beatriz Correia	O quê? 5'S Preparado por: Rita Paquete	Data: 16/05/2018 
ANTES		DEPOIS			
 <p>Falta de identificação</p> <p>Identificação errada</p> <p>Produto com baixa rotatividade</p>		 <p>Identificação!!</p> <p>Alocar duas mercadorias num só espaço</p>			
Descrição do PROBLEMA:		SOLUÇÃO do problema:			
<p>O armazém não estava corretamente identificado.</p>		<p>Identificar todas as mercadorias e rever o <i>layout</i>, tornando-o mais eficiente.</p>			
PERDAS relatadas no problema:		MELHORIAS:			
<p>Tempo na identificação das mercadorias devido à má identificação. <i>Layout</i> ineficiente que provoca um fraco aproveitamento do espaço existente.</p>		<p>Tempo na identificação das mercadorias e na recolha das mesmas.</p>			

	KAIZEN SUCCESS	Local:	Departamento:	O quê?	Preparado por:	Data:	
		Carregado	Expedição	5° S	Rita Paquete	16/05/2018	
		Membros da equipa:					
ANTES		DEPOIS					
							
Descrição do PROBLEMA:		SOLUÇÃO do problema:					
Falta de identificação das diferentes referências.		Delimitação das fiadas através da pintura das mesmas e identificação das diferentes referências.					
PERDAS relatadas no problema:		MELHORIAS:					
Tempo na identificação do material e erros na identificação do mesmo.		Gestão Visual na Identificação do Material, redução no tempo de identificação e redução do erro.					

	KAIZEN SUCCESS	Local:	Departamento:	O quê?	Preparado por:	Data:	
		Carregado	Expedição	5° S	Rita Paquete	16/05/2018	
		Membros da equipa					
ANTES		DEPOIS					
							
Descrição do PROBLEMA:		SOLUÇÃO do problema:					
<p>Não tínhamos espaço para alocar as referências existentes de perfis mais as novas no mesmo local.</p>		<p>Incorporar uma nova prateleira na estante dos perfis.</p>					
PERDAS relatadas no problema:		MELHORIAS:					
<p>As referências de perfis não estavam todas alocadas na mesma estante, uma nova referência encontrava-se num sítio diferente e sem identificação.</p>		<p>Encontram-se na mesma estante e identificados, o que reduz significativamente o tempo de procura.</p>					

	KAIZEN SUCCESS	Local:	Departamento:	O quê?	Preparado por:	Data:		
		Carregado	Expedição	5'S	Rita Paquete	16/05/2018		
		Membros da equipa:						Sofia Almeida, Leonardo Padrão, Godinho Lopes, Alexandra Lopes, Beatriz Correia, Rita Paquete
ANTES		DEPOIS						
<p>O mesmo produto estava concentrado apenas numa só fiada</p> 		 <p>Dividimos cada fiada em duas fiadas mais pequenas!</p>						
Descrição do PROBLEMA:		SOLUÇÃO do problema:						
<p>No meio do parque existiam duas fiadas com duas mercadorias diferentes. Cada mercadoria estava alocada a uma fiada. Os operadores tinham dificuldade em cumprir a ordem de FIFO na recolha das mercadorias, uma vez que as fiadas eram longas e o material poderia ser recolhido pelos dois lados do parque.</p>		<p>Dividimos as fiadas ao meio, criando assim quatro "meias" fiadas. Dessa forma, conseguimos criar duas fiadas para cada produto. Quando o produto de uma fiada termina, o operador recolhe a mercadoria de outra fiada, cumprindo assim o FIFO.</p>						
PERDAS relatadas no problema:		MELHORIAS:						
<p>Mantínhamos lotes de mercadorias mais antigos em nossa posse e vendíamos mercadorias mais recentes, assim sendo o FIFO não era cumprido.</p>		<p>Cumprir o FIFO.</p>						



Kaizen ID Card



Updated 30/05/2018

